

MANUAL APÍCOLA

Documento entregado a INDAP como parte del Convenio de Colaboración y Transferencia de Recursos entre el Instituto de Desarrollo Agropecuario y la Pontificia Universidad Católica de Chile

Convenio 007293 "PROGRAMA DE CAPACITACIÓN APÍCOLA PARA LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES Y EQUIPOS TÉCNICOS PERTENECIENTES A LOS PROGRAMAS PRODESAL Y SAT EN LAS REGIONES DE VALPARAÍSO, METROPOLITANA, O'HIGGINS, DEL MAULE Y BÍO BÍO"

Impresión financiada parcialmente por Proyecto FIC-R Código IDI 3034723-0 "Situación sanitaria en las colmenas de la Región de O'Higgins" Financiado a través de los Fondos de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional del Libertador Bernardo O'Higgins y su Consejo Regional.

EDITORA: GLORIA MONTENEGRO
Profesora Titular Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Pontificia Universidad Católica
gmonten@uc.cl










MANUAL APÍCOLA

EDITORA: GLORIA MONTENEGRO
Profesora Titular Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal Pontificia Universidad Católica

2016










PORTADA.indd 2 31-05-16 11:29





MANUAL APÍCOLA

Documento entregado a INDAP como parte del Convenio de Colaboración y Transferencia de Recursos entre el Instituto de Desarrollo Agropecuario y la Pontificia Universidad Católica de Chile

Convenio 007293 "PROGRAMA DE CAPACITACIÓN APÍCOLA PARA LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES Y EQUIPOS TÉCNICOS PERTENECIENTES A LOS PROGRAMAS PRODESAL Y SAT EN LAS REGIONES DE VALPARAÍSO, METROPOLITANA, O'HIGGINS, DEL MAULE Y BÍO BÍO"

Editora: GLORIA MONTENEGRO
Profesor Titular

Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Pontificia Universidad Católica. gmonten@uc.cl

2016

MANUAL APICOLA_cc.indd 3 20-05-16 10:10

MANUAL APÍCOLA
Gloria Montenegro

Abril 2016

COLABORADORES:
Gabriel Nuñez, Ingeniero Agrónomo, Investigador Asociado, PUC y Profesor de Apicultura, DUOC
Lissette Grimau, Ingeniero Agrónomo, Investigador Asociado, PUC
Gloria Barros, Publicista, Investigador Asociado, PUC
Miguel Gómez, Botánico, Profesor Auxiliar, PUC
Ana María Mujica, Botánica, Profesor Auxiliar, PUC
Victor Ahumada, Técnico Agrícola y Microbiología, PUC
Raúl Rojas, Ingeniero Agrónomo, Profesor de Apicultura, PUC
María Paz Soto, Investigador Asociado, PUC
Vicente Férnandez, Alumno de Ecoturismo, DUOC

EDICIÓN GENERAL:
Nora Aedo

DISEÑO PORTADA:
Juan Patricio Fernández
www.Jpfernandez.cl

MANUAL APICOLA_cc.indd 4 20-05-16 10:10

CONTENIDO

MANUAL APICOLA_cc.indd 6 20-05-16 10:10



Gloria Montenegro

PRÓLOGOS

Gloria Montenegro, Profesor Titular, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal Pontificia Universidad Católica de Chile.

La apicultura en Chile es una actividad que cobra cada día más relevancia adaptando y adelantándose a los cambios en un constante espíritu de superación. Es nuestra tarea como investigadores en Ciencia y Tecnología hacer valer su importante contribución al país potenciando aquellos aspectos que permitan lograr cada vez más un mayor valor agregado a productos apícolas. Al igual que la colmena, esta actividad se sustenta en un trabajo de cadena asociativo y altamente vinculado entre la academia y el sector productivo, donde cada uno con su función específica, contribuimos a un bien común.

Concordante con la estrategia nacional de desarrollo apícola, que propone, indaga y entrega elementos sustanciales para el desarrollo de una apicultura profesionalizada, sostenible y crecientemente diversificada, donde la diferenciación debería jugar un rol crucial. De ésta manera debería ser la antesala de la innovación y del desarrollo de nuevos productos utilizando como matriz biológica las mieles, el polen apícola y los propóleos.

Concordante también con el reciente informe de la Directora de ODEPA sobre el trabajo realizado durante estos últimos años en la Comisión Nacional Apícola, quién propuso como objetivo estratégico diversificar la actividad apícola frente a una demanda creciente en servicios de polinización; compra de material genético (abejas reinas); desarrollo en el mercado doméstico de los demás productos de la colmena para la industria alimentaria, nutracéutica y cosmético; y agregar valor a la exportación de mieles. La Mesa Apícola también propuso impulsar agendas de trabajo en los ámbitos de la sanidad y nutrición; sustentabilidad y territorio; profesionalización y tecnología y en calidad y mercado.

Este Manual Apícola es el resultado de un Convenio entre INDAP y la Pontificia Universidad Católica de Chile, Convenio 007293 titulado “Programa de Capacitación Apícola para los Pequeños Productores y Equipos Técnicos Pertenecientes a los Programas Prodesal y SAT en las Regiones de Valparaíso, Metropolitana, O’higgins, del Maule y Bío Bío” y lo consideramos como un nuevo aporte de nuestro grupo interdisciplinario, focalizado en aspectos que permitan entregar herramientas e información necesaria que contribuyan hacia un mejor manejo de los apiarios y de los recursos disponibles para sustentar la actividad apícola de nuestro país.



MANUAL APICOLA_cc.indd 7 20-05-16 10:10

MANUAL APICOLA_cc.indd 8 20-05-16 10:10



Gloria Montenegro

Gabriel Patricio Salas Díaz, Apicultor
Presidente (P) Red Apícola Región Metropolitana.

La Profesora Gloria Montenegro nos vuelve a sorprender en este valioso Manual de Apicultura versión 2016, y que forma parte integrante de un Convenio de Colaboración y Transferencia de Recursos entre el Instituto de Desarrollo Agropecuario y la Pontificia Universidad Católica de Chile. Aquí el mundo de la academia nos interpela no sólo desde el laboratorio o la cátedra universitaria sino que nos habla desde el apiario y nos invita a tener una mirada más allá de este, nos exhorta a revisar cómo estamos desarrollando nuestra actividad y nos propone nuevos lineamientos, junto a recomendaciones a considerar dentro del contexto global.

De estructura simple, lógica y de contenidos substanciosos, cada párrafo se presenta coherente en su contexto y acertado en lo técnico. Aquí la Profesora Montenegro nos invita a realizar de manera didáctica una revisión y actualización de conocimientos partiendo desde lo particular, como, por ejemplo, en su Capítulo I "Vida de la Colmena" donde aborda acciones sobre el manejo de las abejas, luego pasa a lo más general, como por ejemplo lo que dice relación con la "Plan de Negocios de Productos Apicolas" en su capítulo final, lo que hace de este manual una excelente herramienta práctica para el apicultor, practicable y coherente.

La inmensa mayoría de los apicultores ha ido aprendiendo, no sin experimentar el dolor de la pérdida importante en el número de sus colonias de abejas, que una etapa crítica del año es la preparación de las colmenas para la invernada y la primavera, ya que es precisamente en estos períodos –dependiendo de adecuados y oportunos manejos sanitarios y de nutrición– que las colonias pueden o no subsistir a un invierno largo o floración tardía y estar en condiciones de afrontar de menara adecuada "la mielada". Aprovecha de mejor manera los recursos disponibles y así obtener una mayor producción. Conociendo lo anterior la autora aborda el tema con preclara autoridad, evidenciando las debilidades y fortalezas, proponiéndonos sustanciales medidas de acción en ese sentido.

Forma parte esencial de este "Manual de Apicultura" el desarrollo el Capítulo 4 que se refiere a "Sanidad y enfermedades de las abejas" donde la autora aborda temas atingentes a la realidad del status sanita-



MANUAL APICOLA_cc.indd 9 20-05-16 10:10



rio del "Chile Apícola" proponiendo de manera muy acertada a productores y equipos técnicos lineamientos fundamentales a implementar en sus manejos. Gloria Montenegro, evidencia de ese modo, que tanto la sanidad como la nutrición de las abejas son vitales para la subsistencia de nuestras colmenas y por consiguiente de nuestro negocio y actividad, ya sea que nos dediquemos a la producción y comercialización de miel, ya sea que nos dediquemos a la prestación de servicios de polinización, ya sea que realicemos actividades mixtas o de otra índole.

Hoy más que nunca la comercialización de productos de la colmena está supeditada a importantes exigencias de diversa naturaleza como de calidad y mercado. Lo dicho se aplica de forma particular a la miel ya que se trata de un alimento destinado al consumo humano. De lo anterior, Gloria Montenegro se hace cargo con mucha audacia y dedica todo un capítulo a ello desarrollando la "Detección de contaminantes en la miel", proporcionando a productores apícolas y asesores técnicos valiosísimas herramientas. Hay aquí un notable aporte.

Llama la atención que, coherente con lo anterior y con sus años de investigación, en el sólido Capítulo 7 dedicado a "Comercialización de mieles chilenas" la autora nos advierte –sin dejar de proponernos herramientas de solución– lo que denomina "Problemáticas del Rubro Apícola" y realiza una interesante distinción entre problemáticas para la comercialización como para el consumo, que los productores y asesores deberán tener siempre presente. Otro gran acierto de la autora.

Numerosas son las publicaciones que existen disponibles y que se refieren a las abejas, a la apicultura y a los apicultores. Pocos lo hacen con una mirada de sistemas productivos, encadenados y puestos en contexto. Doña Gloria Montenegro de la Pontificia Universidad Católica de Chile sí lo hace en este Manual, pero no se queda únicamente en aspectos descriptivos, o elementos prácticos, va mucho más allá y nos coloca en el contexto global de la apicultura en el mundo abordando temas de suma importancia y tan relevantes del Rubro Apícola entendido este como estratégico para la producción agroalimentaria mediante la actividad polinizadora de las abejas, su relación con la biodiversidad biológica. Aborda también temas contingentes, como el denominado "Síndrome de Despoblamiento de Colmenas", los plaguicidas, exigencias respecto a las salas de extracción y envasado o la exportación, las normas vigentes en la Unión Europea.

Uno de más valiosos aportes de la autora para el Chile Apícola es que ha logrado por años entregar a nuestro país nuevos desafíos y tareas en lo que se refiere a la identificación de mieles nativas de Chile. Años de investigación permiten a la Pontificia Universidad Católica de Chile, por



MANUAL APICOLA_cc.indd 10 20-05-16 10:10



Gloria Montenegro

medio de esta prestigiosa profesora, abrir nuevos horizontes de estudio y de mercado respecto a las diferencias significativas de nuestra miel de flora nativa.

Las políticas públicas encaminadas a fortalecer los sistemas de fomento productivo y de investigación aplicada con base científica resultan de fundamental importancia para propender a un adecuado desarrollo y profesionalización de la actividad apícola en Chile. Pero si ello se hace sin considerar a la base productiva, es decir, a los apicultores en cuanto tales, lo anterior quedará en meras publicaciones y variopintas exposiciones. No es el caso de Gloria Montenegro y su equipo de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica Chile. En este Manual de Apicultura se expresa de manera contundente los años de investigación aplicada, trabajo en terreno con los apicultores, transferencia de conocimientos y utilización en sus procesos de las recomendaciones que de ella emanan con resultados esperados, ya que, tanto asesores técnicos (PRODESAL-SAT) como apicultores serán capaces de aplicar aquello que de ésta investigación emana resguardando la sanidad de las abejas e inocuidad de la miel por ejemplo. Eso es lo que nos entrega que en términos objetivos este Manual. Pero además se obtiene otro resultado, que es la posibilidad de aplicar acciones dirigidas a la agregación de mayor valor a los productos de la colmena, mediante fraccionamiento y diferenciación de productos según su denominación de origen botánico y geográfico lo cual determina una gran potencialidad de esta materia prima apícola con identificación país.



MANUAL APICOLA_cc.indd 12 20-05-16 10:10



Gloria Montenegro

INTRODUCCIÓN

La abeja melífera pertenece a la orden de insectos *Hymenóptera* que incluye miles de especies de abejas, avispas, hormigas y otras especies. La principal característica de este orden de insectos es que poseen un par de alas membranosas, siendo el par delantero mucho mayor que el posterior. La mayoría mantiene sus crías en celdas, poseen un aguijón abdominal con el cual son capaces de inyectar un veneno poderoso en el cuerpo de sus enemigos o víctimas, siendo esta arma más frecuente en abejas y avispas. Si bien existen especies de abejas solitarias, la vida en sociedad de la abeja melífera es una de sus particularidades, formando grandes colonias para subsistir.

La apicultura, el cultivo de las abejas, representa una gran fuente de trabajo y economía por los múltiples beneficios que se pueden obtener a través de la explotación artesanal o industrial. Además de proporcionarnos miel como producto principal, con la apicultura también se puede producir polen, cera, jalea real, propóleos y veneno de abejas, pudiendo obtener ingresos adicionales en la venta de núcleos, colmenas, reinas y arriendo de colmenas para polinización.

La apicultura puede iniciarse sin necesidad de un capital importante; una persona con recursos económicos escasos, y sin muchos conocimientos en esta materia, puede convertirse en un apicultor aficionado, capturando un enjambre libre. Se define un enjambre a una familia de abejas que vive en forma natural y puede contener un número variado de individuos que va desde cinco hasta treinta mil. Sin embargo, cada individuo por si solo pierde, pues la fortaleza de la abeja está en su colectividad, por ello que estrictamente hablando, se trata de una sola entidad llamada superorganismo. Todos y cada uno de los miembros de una colonia de abejas dependen de los otros y no pueden existir por separado. La colonia se comporta como una unidad, regulando su temperatura interior, controlando la humedad dentro de la colmena, y desarrollando una serie de comportamientos como el higiénico, que permite que la colonia mantenga su salud y el defensivo, que evita la muerte al ser atacado por otras especies. Los miembros de una colonia se diferencian de otras colonias por su olor, del cual es responsable en parte por las feromonas emitidas por la abeja Reina.



MANUAL APICOLA_cc.indd 13 20-05-16 10:10



Dentro de la colonia, existen castas que cumplen funciones diferentes. La conducta de cada casta está determinada por la dotación genética, el estado de madurez y funcionamiento de su cuerpo y por estímulos externos a la familia de abejas. La casta de las obreras corresponde al componente más importante de la colonia. Todas son hembras que constituyen la casi totalidad de la población y cumplen diversas funciones en la colmena, pudiéndose encontrar hasta más de ochenta mil en una colonia en plena temporada. Son el elemento productor y directivo de la colmena. Se llaman así porque son las que realizan el trabajo: producen miel y cera, fabrican panales, colectan polen, limpian la colmena, cuidan las crías, defienden la colmena de sus enemigos, alimentan y cuidan de la reina y mantienen el orden. Son infértiles pues su aparato reproductor está atrofiado y también son las más pequeñas del enjambre.

Entre las labores específicas de las obreras se encuentran las nodrizas, que alimentan las larvas de la colmena, al principio con una sustancia glandular lechosa conocida como jalea real y más tarde con una mezcla de miel y polen. Las obreras aseadoras que limpian la colmena, sacan las larvas y abejas muertas, eliminan de la colmena cualquier objeto raro que en ella encuentren. Las obreras ventiladoras que al ventilar la colmena mantienen estables la humedad y la temperatura interna de la colmena. Las crías para desarrollarse necesitan entre 34 y 36 °C y humedad de 65 a 75%. Las obreras constructoras que fabrican panales. La construcción de panales tiene dos etapas: operculado a cargo de las obreras constructoras jóvenes y la construcción de panales a cargo de obreras más viejas. La cera de construcción de panales es producida por las glándulas cereras, ubicadas en el abdomen de las abejas. Las obreras guardianas protegen la colmena siendo esta una etapa previa al pecoreo, su función es evitar la entrada de abejas de otras colmenas, insectos y otros animales ajenos a la colmena. Las obreras pecoreadoras (recolectoras) salen de la colmena a colectar polen, néctar, agua y propóleos. El polen y el propóleos lo acarrean en una cestilla ubicada en las patas traseras y el néctar en su estómago. Las obreras exploradoras buscan fuentes de alimento y nuevas casas, son las obreras más viejas de la colmena. Cuando encuentran alimento, agua o nueva morada, regresan a la colmena y avisan a sus semejantes por medio de danzas.

La producción de miel y la polinización se consideran hoy día las actividades más importantes para el hombre.

Chile presenta una gran diversidad de especies vegetales endémicas y nativas que pueden potencialmente ser utilizadas por la abeja melífera (*Apis mellifera*) para la obtención de polen, miel y propóleos. Durante los últimos 12 años, los principales productos apícolas han sido objeto de estudio del grupo de Botánica Aplicada de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la PUC. Tras el análisis del origen botánico/geográfico de más de mil





mieles se destacan aquellas que se originan de especies endémicas como el corontillo, tevo y quillay, en la zona centro y centro-norte del país, y nativas como el ulmo, tiaca y tineo, en la zona sur. La identificación del origen botánico o floral de la miel tradicionalmente se ha realizado mediante el análisis melisopalinológico, que consiste en la identificación y cuantificación de los granos de polen presentes en la miel.

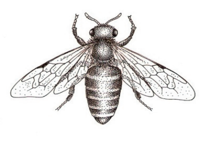
De esta forma, y de acuerdo a la norma NCH2981.OF2005, se considera que es monofloral cuando presenta más del 45% del polen de una misma especie; bifloral cuando existen dos especies dominantes con menos de un 5% de diferencia entre ellas y que juntas representan un 50% o más de los granos de polen presentes, y polifloral cuando ninguna especie es significativamente dominante. Durante los últimos años, estudios neozelandeses han cuestionado esta metodología, ya que existen casos particulares como los presentados por mieles de Manuka y de Kanuka, que pueden confundirse debido a la morfología similar de sus granos de polen, lo que hace que estas especies sean prácticamente indistinguibles. La identificación de compuestos químicos que puedan ser utilizados como marcadores del origen botánico de mieles monoflorales ha adquirido especial relevancia en la búsqueda de nuevas herramientas alternativas al análisis melisopalinológico. Investigaciones internacionales indican el uso de compuestos nitrogenados (aminoácidos), minerales, compuestos fenólicos y compuestos volátiles para la identificación de mieles monoflorales.

Los mejores resultados se han generado a partir de la utilización de compuestos fenólicos y volátiles como por ejemplo, la quercetina y 8-metoxicanferol, que han sido propuestos como marcadores de miel de girasol y de romero, respectivamente. En esta línea de investigación, el grupo de Botánica ha sido pionero en la búsqueda de compuestos fenólicos que puedan ser utilizados como marcadores químicos de mieles emblemáticas chilenas, como son las de ulmo, quillay y tevo.

Paralelamente, ha trabajado en conjunto con el Centro de Aromas y Sabores del DICTUC, en la búsqueda de compuestos volátiles como potenciales marcadores del origen botánico en mieles monoflorales de quillay y tevo.

En el contexto de varios proyectos de investigación (Fondecyt 1110808, FICR ID 30126395-0) se han adaptado tres metodologías (HPLC-DAD-MS, GCMS y EC-EM) para la identificación y cuantificación de compuestos fenólicos en extractos de flores, néctar y miel de quillay. En relación con los resultados de compuestos fenólicos (HPLC-DAD y EC-EM) existen algunos similares en muestras de néctar y miel, sin embargo, estos a veces aparecen en otros tipos de mieles, lo que imposibilitaría establecerlos como marcadores químicos de ésta en particular. Es importante señalar que existen compuestos fenólicos no identificados a través de





HPLC-DAD de acuerdo a los estándares comerciales actuales y están siendo estudiados a través de sus fragmentos de masas mediante HPLC-MS en el Laboratorio de Cromatografía del Departamento de Ciencias Vegetales de la PUC. Estos compuestos pudiesen ser novedosos y particulares para este tipo de miel.

La búsqueda de marcadores químicos para el origen botánico de mieles chilenas se suma a la línea de investigación de sus propiedades antioxidantes y actividad biológica. Debido a que la miel hereda las propiedades de la planta que la origina, se espera encontrar mieles con contenidos muy diferentes de antioxidantes y de actividad biológica muy variada. Frente a esto, el grupo de Botánica ha analizado el contenido de fenoles totales en relación a la actividad antioxidante a través de los métodos DPPH y FRAP, y la actividad biológica de mieles monoflorales de especies nativas chilenas estableciendo la mínima concentración inhibitoria y bactericida del crecimiento de bacterias. Los resultados indican que las mieles nativas de Chile muestran diferencias significativas tanto en la actividad anti-oxidante como en la actividad contra patógenos (*Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus y Streptococcus pyogenes*), y que ésta depende del origen botánico y geográfico, pudiendo estar asociada al contenido de polifenoles. Los análisis han mostrado que los extractos fenólicos/flavonoides de algunas mieles chilenas presentan una actividad inhibitoria del crecimiento muy potente contra bacterias y hongos patógenos, lo que determina una gran potencialidad de esta materia prima apícola como antibióticos naturales y con identificación de país.

Por otro lado, el desarrollo de algunos sectores de la agricultura, especialmente el frutícola y la producción de semillas, se encuentra estrechamente relacionado con la actividad apícola, ya que lograr una polinización efectiva de sus cultivos depende, en gran medida, de la disponibilidad de un número suficiente de colmenas en buen estado sanitario. La abeja es esencial en la producción de dos de cada tres alimentos que consumimos diariamente. Esta constatado que de los 100 cultivos que proveen el 90% de los alimentos del mundo, 71 de ellos son polinizados por abejas. Además, su contribución ecológica y económica no puede ser medida en ningún tipo de moneda. Por ello, se debe establecer una alianza estratégica entre agricultores y apicultores para que la demanda de polinización sea adecuadamente cubierta y represente un beneficio tanto para las partes directamente involucradas como para los consumidores que reciben finalmente los productos generados.

La importancia que tienen las abejas en las especies cultivadas radica en que gracias a sus estructuras morfológicas y su capacidad de comunicarse entre ellas son muy eficientes en la colecta de los recursos florales que desean y por tanto generar una polinización efectiva. Sin embargo, hay que entender que el sólo hecho de colocar cajones de abejas dentro



MANUAL APICOLA_cc.indd 16 20-05-16 10:10



de un huerto, no asegura la polinización eficiente del cultivo. Por ejemplo, en la producción de manzanas, para producir una manzana de calidad, esa flor debe ser visitada al menos 68 veces por abejas. Por ello el número de abejas que visitan las flores es crucial en la polinización comercial. Además está comprobado que las primeras flores son más productivas, por lo que el momento en que las abejas llegan al huerto debe ser parte importante de nuestro manejo apícola.

Las abejas melíferas salen de la colmena con la misión de obtener algún recurso en particular. Es así como aproximadamente el 75% de las abejas pecoreadoras, sale en busca de néctar y un 25% se concentra en la búsqueda de polen. Una abeja que busca polen se llena el cuerpo de granos de polen y los guarda en las corbículas, donde lo transporta hasta la colmena. Esta abeja que transporta polen en la corbícula, tiene un su cuerpo miles de granos de polen, mucho más que una abeja que colecta néctar y por eso que las abejas transportadores de polen son mucho mejores en la polinización.

Sin embargo, existe un grave problema que está afectando a las abejas a nivel mundial y que ha generado la preocupación de la comunidad científica y apícola de todo el mundo. Desde mediados del siglo XX y asociada al comienzo del uso masivo de insecticidas, ha habido una disminución sostenida en el número de colmenas en Estados Unidos, fenómeno que también ha sido detectado, aunque más recientemente, en Europa. Asimismo, se han detectado severas menguas en las poblaciones de insectos polinizadores nativos, especialmente Hymenópteros, lo que ha llevado a que, en la actualidad, ya se hable de una crisis mundial de polinización. Un fenómeno de reciente aparición, al que se le ha dado gran cobertura en los medios por sus potenciales implicancias dentro de la cadena productiva de alimentos, es la desaparición inexplicable de grandes poblaciones de abejas melíferas desde colmenas comerciales, ocurridas especialmente en apiarios del hemisferio norte, conocida como Colony Collapse Disorder (CCD) o Síndrome de Despoblamiento de Colmenas (SDC). Hasta el momento no hay una causa determinada para éste problema, de hecho son muchos los factores que parecen estar implicados. Los factores naturales que podrían ser la causa de éste mal, son principalmente los parásitos y patógenos: hongos, virus y ácaros que pueden llegar a ser terriblemente dañinos para las abejas. También existen factores antrópicos que podrían ser causantes de éste problema: exposición a pesticidas, largos períodos de transporte de colmenas para polinizar cultivos, desnutrición, pérdida de variabilidad genética y la pérdida de hábitat son los elementos más estudiados a la fecha y que podrían desencadenar el despoblamiento de las colmenas de abejas melíferas. El hecho es que hasta el momento no se ha encontrado una solución, y mientras tanto las abejas siguen desapareciendo impactando en la producción de alimentos y en la conservación de las comunidades vegetales nativas.



MANUAL APICOLA_cc.indd 17 20-05-16 10:10





MANUAL APICOLA_cc.indd 18 20-05-16 10:10



Gloria Montenegro

CAPÍTULO 1

LA VIDA EN LA COLMENA

LA ABEJA MELÍFERA

La abeja de miel, *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae), es nativa de la zona tropical de África, desde donde dispersa a Europa y Asia. Fue introducida a América con los primeros colonos y actualmente se encuentra distribuida a través de todo el mundo. Las primeras abejas aparecen en el registro fósil del Eoceno, 30 a 40 millones de años atrás, caracterizándose por su estructura y conducta social, la que ha logrado heredar a las abejas modernas.

La familia apícola varía en número según la época del año, pero no en su composición: una reina, 20 a 100 mil obreras y algunos cientos de zánganos, estos últimos presentes sólo en la época estival (figura 1).







Figura 1. Reina, zángano y obrera de *A. mellifera.*





La reina vive de 2 a 5 años, las obreras de 1 a 6 meses y los zánganos viven 2 meses. De un huevo fecundado puede originarse una reina o una obrera dependiendo de la alimentación asignada a la larva, ya que las que son alimentadas sólo con jalea real dan origen a reinas, en cambio, a las que se les da jalea real durante los primeros 3 días, para luego cambiar a miel y polen, dan origen a obreras. Las larvas provenientes de huevos no fecundados, alimentados sólo con miel y polen, originan zánganos.

En la época de apareo, la reina, única hembra fértil de la colmena, realiza un vuelo nupcial en el que es seguida por una corte de zánganos, seleccionando a los más fuertes, aquellos que logren alcanzarla en el vuelo. La reina se aparea con 6 a 9 de ellos para llenar su espermateca, bolsa donde se acumula el esperma de los machos, y que permite la fecundación de todos los huevos de su vida. Luego de llenar su espermateca, la reina está preparada para el desove, poniendo alrededor de 2.000 huevos diarios.

La obrera es una hembra con sus órganos reproductores atrofiados, dedicándose a la colecta de alimento para lo cual cuenta con un aparato bucal diseñado especialmente para esta tarea, y a labores internas de mantención y protección de la colmena, siendo el único miembro de la familia apícola que posee aguijón. Las obreras se desempeñan como nodrizas hasta los 12 días de edad, realizando además actividades domésticas en el interior de la colmena, tales como producir cera, construir panales, limpiar celdillas, temperar a las crías y madurar y elaborar los alimentos, labores a las que se dedican hasta los 21 días. Cumplida esta edad, se transforman en abejas recolectoras de néctar, agua, polen y resinas o aceites esenciales para fabricar propóleos, materias primas que pasan a las celdillas para su almacenamiento.

Cuando la colonia queda huérfana y no hay celdillas con larvas reales en desarrollo ni larvas que puedan ser dirigidas a formar una nueva reina, algunas obreras comienzan a consumir jalea real para autoinducirse a poner huevos, sin embargo no podrán ser fecundadas por los machos y sus huevos producirán sólo zánganos. Una colonia en estas condiciones tiende a desaparecer.

Los zánganos son los machos cuyas únicas labores son fecundar a la reina y ayudar en la mantención de la temperatura interna de la colmena. Cuando llega la época de otoño y los alimentos comienzan a escasear, los zánganos son expulsados de la colmena sin permitirles el reingreso. Los que se resisten son eliminados por las obreras guardianas.

En términos prácticos, deben considerarse parte de la familia las crías existentes en un momento determinado, ya que representan a las abejas adultas que reemplazarán a las actuales una vez que éstas cumplan su ciclo biológico y mueran. Con ello, los huevos, crías y *larvas operculadas*,



MANUAL APICOLA_cc.indd 20 20-05-16 10:10

que en conjunto conforman el nido de cría de una colonia, son miembros integrantes de la misma.

Flores y abejas

El momento de la floración significa que las flores han evolucionando para atraer a las abejas productoras de miel y por lo mismo, han optimizado su diseño para aumentar la frecuencia de visita de las abejas. Por ello, éstas toman néctar y llevan polen de flor en flor, polinizando las plantas y permitiéndoles reproducirse; las plantas más exitosas serán aquellas que atraigan a las abejas y logren repetir su visita. Así, las flores deben a la vez atraer y recompensar al insecto visitante.

Las flores representan para las abejas la única fuente natural de alimento, por lo tanto, éstas ajustan el tamaño de su familia a la disponibilidad de flores del área que ocupan. En nuestro país, la oferta de flores es máxima en primavera, manteniéndose abundante hasta mediados del verano y disminuyendo casi por completo durante la época invernal. Asociado a la ausencia de flores, la colmena ajusta su población reduciendo al mínimo el número de individuos en invierno, para crecer rápidamente al inicio de la primavera.

El número de abejas de una colmena puede aumentar varias veces entre invierno y verano y es así como una familia que pasa la invernada en buenas condiciones presenta 20.000 abejas, pudiendo llegar a más de 100.000 en la época primavera-verano.

TRANSPORTE DE NECTAR Y POLEN A LA COLMENA

Uso de celdillas

Las abejas transportan y almacenan el néctar, agua y polen colectados, hacia las celdillas usadas como despensa, rodeando el sector de cría.

El néctar es el líquido azucarado secretado por los *nectarios* (glándulas productoras de néctar) de las plantas para atraer a las abejas y otros insectos que actuarán como sus polinizadores. En el proceso de succión del néctar, la abeja lo mezcla con su saliva, la que posee enzimas que inician la predigestión de los azúcares. El néctar con saliva es regurgitado hacia las celdillas del panal destinadas a su almacenamiento. En ellas comienza su deshidratación, que reducirá su contenido de agua de un 80% a un 20% o menos, que es el contenido de agua de la miel. Para realizar este proceso, las abejas producen calor con sus músculos toráxicos y con sus alas, creando corrientes de aire caliente con las que evaporan las ¾ partes del agua del néctar.

Para aprovechar el calor que significa la presencia de todas las abejas en el interior de la colmena, realizan este trabajo en las noches cálidas de fines de primavera y comienzos del verano, época en que es posible observar abejas ventilando en la *piquera* (la puerta de la colme-

na) por la noche, lanzando hacia afuera un perfumado olor que indica una buena producción de miel.

El mecanismo para llevar agua a la colmena cuando ésta es requerida, ya sea como bebida o para bajar la temperatura del panal, es exactamente el mismo: la transportan en el *buche melario.*

El polen es transportado como pequeños cúmulos polínicos elaborados en una cestilla especial, la *corbícula*, formada por cerdas y ubicada en el tercer par de patas. En el interior de la colmena, la obrera se desprende de ellas haciendo palanca con un espolón del segundo par de patas, lo incorpora en una celdilla, lo desmenuza para dejarlo nuevamente como polvo y lo comprime contra el fondo de la celdilla presionando con su cabeza.

Las celdillas del panal, de acuerdo a su contenido, sólo pueden presentar ocho formas distintas, todas ellas fáciles de reconocer y diferenciables entre sí (Cuadro 1). Es muy importante identificar estas características ya que constituye la base sobre la cual el apicultor examina sus colmenas y establece un diagnóstico de la familia en la temporada.

Uso de celdas

Las celdas de polen, por su parte, quedan abiertas y son fácilmente reconocibles porque son las únicas que contienen material sólido, que se aprecia como polvo compacto con capas de diferentes colores. Estas celdillas se ubican en las vecindades del nido de cría. Las que tienen néctar también pueden reconocerse con suma facilidad, porque son las únicas

Cuadro 1. Tipos de celdillas de un panal.

Área de cría	Área de bodega
Celdillas vacías y brillantes, listas para la postura	Celdillas de acumulación de néctar, con líquido, abiertas
Celdillas con huevos o de postura de 1, 2 ó 3 días	Celdillas de polen, con polvo de diferentes colores
Celdillas de larva o cría abierta, de 4 a 9 días	Celdillas con miel, operculadas con cera, de superficie rugosa que no sobresale del plano de la construcción
Celdillas de cría tapada u operculada, de 9 a 21 días	Celdas vacías, sin brillo, sólo son celdas desocupadas



abiertas y que contienen líquido. Las celdillas, con néctar maduro convertido en miel, son tapadas con un opérculo o sello de cera rugoso, cuyo color varía de tonalidad según sea el color de la miel en su interior.

Existen tres tipos de celdas de cría dependiendo del tipo de abeja al que dará origen la larva que se encuentre en su interior (Cuadro 2).

De ocurrir la aparición de zánganos a destiempo, significará que hay una obrera en postura o una *reina zanganera*. Esto último puede deberse a que la reina es vieja (mayor de dos años) por lo que habrá que reemplazarla por una más joven, o bien porque la reina está virgen y sus huevos no han sido aún fecundados, en cuyo caso habrá que esperar a que realice su vuelo nupcial y se cruce con los zánganos para que comience la ovipostura.

Cuadro 2. Tipos de celdas de cría.

Celdillas reales	Celdas de obreras	Celdillas de zánganos
Son las más grandes, tienen la forma parecida a un maní y generalmente aparecen como si estuvieran colgando desde los marcos de cría	Las más uniformes y abundantes. Son menos profundas que las celdas reales y no presentan diferencias de tamaño ni forma con respecto a las celdillas de almacenaje de alimento	Presentan el mismo largo o profundidad que las de las obreras, pero son claramente más anchas. Generalmente, aparecen sólo a fines de primavera o principios de verano, nunca al comienzo de la temporada

MANEJO DE LAS ABEJAS

Época

La época más conveniente para abrir una colmena es la cálida, con bastante néctar en las flores y cuando las obreras recolectoras están en plena faena fuera de la colmena. Entonces es más factible operar con menor riesgo de ser picado.

Vestimenta

Se recomienda el color blanco, pues la ropa oscura destaca los movimientos del apicultor inquietando a las abejas. El trabajo debe realizarse con suavidad, con el mínimo de movimientos, evitando los golpes y actuaciones bruscas. La cara debe cubrirse con un velo, que se fija con un elástico sobre cualquier sombrero o chupalla (basta con un metro de tul). Es conveniente amarrarse las mangas y piernas de



MANUAL APICOLA_cc.indd 23 20-05-16 10:10



los pantalones con una tira elástica, para evitar que las abejas penetren y piquen. Es recomendable el uso de botas.

En el apiario

Se trabaja en lo posible detrás de las colmenas, sin miedo y sin apurarse demasiado, con el mínimo de ademanes y realizando movimientos suaves. Al acercarse al apiario para trabajar, se llevarán listos los enseres necesarios, sobre todo el ahumador encendido con la reserva necesaria de combustible.

Ahumador

De su correcto uso depende en gran medida el dominio o mansedumbre de las abejas, siendo necesario ahumarlas 2 ó 3 veces al despegar la entretapa y el primer marco. La falta o exceso de humo son contraproducentes. Al ahumar desde cierta distancia las abejas acuden a los panales, se llenan de miel y quedan menos dispuestas a picar. El humo debe ser espeso, blanquecino, inodoro y fresco; el humo azulado, muy caliente o con chispas, como el de trapos o papeles enfurece a las abejas. La arpillera vieja y limpia (no impregnada con insecticidas) o la viruta de madera son buenos combustibles. El combustible ideal son los palos de hinojo o las hierbas aromáticas secas.

Trabajo sin máscara

Trabajar sin la protección de una máscara no siempre es prueba de pericia o capacidad técnica. Hay muchos apicultores que trabajan sin ocupar el equipo, pero para ello se necesitan bastantes años de práctica y experiencia, y un gran espíritu de observación para apreciar cómo reaccionan las abejas al trato que se les da, la manera de ahumarlas y aprendiendo las formas de inmunizarse contra las picaduras y sus efectos.

Picaduras

Si alguna abeja se posa en la cara o en la mano, no hay que espantarla sino echarla con un poco de humo, hasta familiarizarse con ellas. Al recibir una picada, debe extraerse el aguijón empujándolo hacia afuera con el filo de la uña o bien tomándolo con pinzas. Nunca tratar de tomarlo con la yema de los dedos ya que así se inyectaría el resto del veneno.

Apertura de la colmena

El apicultor debe ubicarse detrás o a un costado de la colmena evitando interrumpir o dificultar la entrada y salida de abejas por la piquera. Luego se echa algunas bocanadas de humo contra la entrada de la colmena hasta sentir que la colonia comienza a zumbar. Un momento después, se retira la tapa de la colmena y levanta por el costado la entretapa echando algunas ahumadas al interior, para que las



MANUAL APICOLA_cc.indd 24 20-05-16 10:10



abejas tengan tiempo de acudir a los panales y llenarse de miel. Luego se saca la entretapa, colocándola frente a la piquera y se echa una nueva bocanada de humo sobre los marcos que están a la vista, para que todas las abejas ingresen a los panales. Es entonces cuando queda lista la colmena para ser revisada.

Revisión de los panales

En primer lugar, es aconsejable despegar todos los marcos por medio de una palanca. Luego se levanta verticalmente marco por marco con mucha suavidad y sin sacudir ni rozar los otros marcos para no irritar a las abejas. Se entiende que no conviene, para la salud de la colonia, revisar todos los marcos, solamente se lleva a cabo en algunos casos muy especiales (Figura 2).
Conviene ir renovando el *cuerpo de cría* con marcos nuevos, sea con *cera estampada* o con celdillas trabajadas. Poner más de 2 marcos de cera estampada en el cajón de cría no es aconsejable, ya que altera el ciclo de postura de la reina. Los panales con miel nunca se colocan en el centro de la cámara, pues también hacen el papel divisorio y alteran la postura de la reina, además obligan a las nodrizas a trasladar toda la miel a los panales de los costados.

Panales nuevos con celdas de zánganos conviene colocarlos en el cajón de alza para evitar la sobreproducción de estos individuos.

Búsqueda de la reina

Debe abrirse la colmena cuando las abejas están en plena faena de trabajo, buscando polen y néctar, especialmente en la mañana y en la tarde si es época de verano. La colmena debe ahumarse suavemente. Por lo general, la reina se encuentra en los panales, poniendo huevos. Para



Figura 2. Revisión de marcos de una colmena.





facilitar su encuentro, se saca un marco y se deja a un costado, lo que permitirá mover los otros marcos con más libertad. En caso de no encontrar a la reina, se debe volver a revisar marco por marco. Si aún no se encuentra se puede dejar en el medio de la colmena un panal vacío y al día siguiente, a veces se observa que la reina ha puesto huevos en él.

Así, si una familia acumula polen y néctar en los panales, tiene crías y están a la vista los huevos, se puede deducir que la reina es buena, joven y vigorosa, por su continua y abundante postura.

Familias anormales

Una familia se define como anormal por las siguientes razones:

- Pérdida de la reina
- Postura de una obrera
- Falta de alimento
- *Enjambrazón*

Abejas que eliminan los zánganos y las crías

Si la eliminación de los zánganos se produce en otoño o invierno, no tiene importancia ya que son innecesarios, pero si ocurre en época cálida y al mismo tiempo eliminan a las crías, significa que faltan o escasean las provisiones.

Familia huérfana

Se denomina a una familia huérfana, cuando en la colmena no hay reina o cuando no ha habido postura de huevos después de 3 días. Las abejas se muestran inquietas o nerviosas, andan de un lado a otro, abandonan sus tareas, emiten un zumbido especial de tono subido. Después de 24 horas sin reina, comienzan a construir celdas reales para que se desarrolle una nueva reina, siempre y cuando existan larvas de menos de 3 días de edad.

Revisión de primavera

Al comenzar la primavera, cuando ya hay zánganos en el apiario, son útiles los días cálidos para examinar todas las colmenas. En esta revisión se aprovecha de cambiar los cajones sucios, deteriorados o que necesitan pintura, y los panales viejos, mal construidos, con polen duro o con muchas celdas de zánganos, reemplazándolos por marcos vacíos en buen estado. Es aconsejable enumerar cada colmena, ya que se debe llevar un registro para su control individual. El registro se lleva en un cuaderno y debe incluir:

- Datos de la colmena
- Fecha revisión
- Cantidad de paneles con cría
- Estado general de la familia
- Observaciones



MANUAL APICOLA_cc.indd 26 20-05-16 10:10



En caso de encontrarse con colonias o familias muy débiles, es preferible juntarlas con otras familias más fuertes, pero cuidando de eliminar previamente a la reina anormal. A esto se le llama fusión de familias.

Fusión de familias

La unión de una familia con otra anormal o débil se hace con cierto cuidado para impedir que se traben en lucha, como ocurre si se juntan directamente. Se retira la tapa y entretapa de la colmena normal, se extiende una hoja de papel delgado (puede ser una hoja de diario) cubriéndola totalmente y encima se pone la colmena anormal o débil previamente desfondada, es decir, como si fuera un alza nueva. Después de 2 ó 3 días, las abejas anormales habrán perforado el papel para salir por la piquera. Al hacer así la fusión no habrá ningún inconveniente.

Introducción de la reina

Al introducir reinas en una colonia debemos tener presente:

- Que la colonia esté huérfana
- Que no haya celdas reales
- Que no haya obreras ponedoras
- El vigor y temperamento de la colonia

Introducción por el tumulto y la reina embadurnada

Este método consiste en hacer producir tumultos dentro de la colmena destinada al cambio de reina, 6 a 8 horas después de haber sido desprovista de su reina primitiva. Se ahuma por la piquera con humo blanco y fresco (humo de menta, romero, eucalipto, etc.) y se cierra por 2 ó 3 minutos, dando golpecitos en las paredes de la colmena con el fin de aumentar la confusión, y cuando se note que dentro hay desorden por el zumbido característico (ya las abejas se habrán llenado de miel y en esta situación es difícil apelotonar a la reina) se destapará la colmena y colocará la nueva reina embadurnada con miel sobre el cabezal de un marco, cerrándola inmediatamente.

Introducción por agua

mielada perfumada

Este procedimiento consiste en rociar la población y reina que se va a introducir con miel diluida en agua con menta u otro sabor agradable a las abejas, para que de este modo no exista diferencia de olor entre la nueva reina y la colonia. Al igual que en el caso anterior, la colonia debe ser previamente confundida y ahumada adecuadamente con humo fresco. Para su ejecución, se coloca un cajón vacío entre el piso y el primer cajón, dentro del cual



MANUAL APICOLA_cc.indd 27 20-05-16 10:10



se irán barriendo las abejas adheridas a los panales del primer cajón, rociándolas con el agua mielada. La nueva reina, que también debe estar rociada, se coloca de inmediato. Las abejas jóvenes siempre están más dispuestas a aceptar la reina nueva y se apresuran a sacarla de esta situación incómoda limpiándola. A continuación colocan los marcos de los cuales se han barrido las abejas, conservando la misma ubicación que tenían en el cajón primitivo. Se cierra la colmena normalmente y no se revisa hasta unos 4 a 5 días.

Cambio de una reina en el panal

Este es el método más rápido, pero también más riesgoso, pues si no se tiene mucha práctica y velocidad en la manipulación, los resultados pueden no ser satisfactorios. En la colonia cuya reina se desee cambiar, ésta se busca y localiza, sacándola rápidamente del lugar en que estaba y colocando en el mismo la nueva reina. Se procede a espolvorear las abejas de este marco con harina, talco inodoro o leche en polvo y se vuelve a colocar en la colmena, que se cierra de inmediato.

Introducción de reina a la colmena con abejas naciendo

Para este método se toman de una colmena fuerte 2 ó 3 marcos con la mayor cantidad posible de celdillas de obreras a punto de nacer, barriendo todas las abejas adheridas, y se colocan en un cuerpo de colmena. Éste se ubica sobre el excluidor de reinas o tabla de Hodgson (bastidor con alambre tejido), se agrega un panal con miel y todo se pone sobre la colonia de la que se desea cambiar la reina.

Cuando se vea que las nuevas obreras están naciendo, se introduce la reina nueva con las abejas que la acompañan. Luego se *orfaniza la familia* del cajón inferior, asegurándose de que no hayan celdas reales, se pone sobre ella una hoja de papel (como para la fusión de familias) y se vuelve a poner encima el cajón con la reina nueva.

Métodos indirectos de incorporación de una reina

Consiste en proteger a la reina nueva por medio de pequeñas jaulitas, con lo que se evita que sea muerta por la población, además de permitir la vigilancia para ver si la colonia está dispuesta a aceptarla o si se muestra agresiva. Si ello sucede, se debe buscar la causa: puede ser que entre los panales haya celdas reales que escaparon la observación o bien existir una reina nueva. En estas circunstancias lo primero que debe hacerse es revisar panal por panal y ver si hay celdas reales, destruyéndolas. Si aún las abejas insisten en no aceptar la reina que se está introduciendo, es porque hay una reina nueva. En este caso, es mejor dejar la familia tranquila y observarla hasta que la reina propia sea fecundada, para así poder encontrarla con facilidad y analizar su postura. Mientras tanto, la reina foránea se coloca



MANUAL APICOLA_cc.indd 28 20-05-16 10:10

en un *núcleo* si no hubiera otra colmena donde introducirla.

Cuando se necesite introducir la reina a través de este método, se debe orfanizar la colonia en las horas de mayor actividad, antes de introducir la jaula con la nueva reina. Inmediatamente después se coloca la jaulita entre los marcos de cría, en la parte superior, donde se encuentra el alimento, de manera que lo pueda tener a su alcance si es que el tipo de jaulita utilizada no lo tuviera. Teniendo encerrada a la reina que se va introducir en la colonia, se busca la reina a reemplazar y se mata frotándola sobre el tejido de la jaulita. Orfanizada la colonia, se dejará la jaulita con la reina nueva sola sobre un marco con crías operculadas, próximas a nacer y libre de abejas. No se debe molestar durante 4 ó 5 días, al cabo de los cuales debe observarse la colonia.

A medida que nazcan, las nuevas obreras atenderán a la reina dándole calor y alimento y al mismo tiempo dejarán celdas vacías para que inicie la postura, facilitando la aceptación por parte del resto de la colmena. Este es el momento de liberar a la reina nueva. Al sacar la reina de la jaulita de protección, es conveniente rociarla previamente con un poco de agua para evitar que levante vuelo.

Existen varios tipos de jaulitas para introducir reinas. Las reinas que se pueden adquirir en el comercio, ya sean nacionales o importadas, son enviadas en jaulas con 10 ó 12 abejas jóvenes como acompañantes, para que en el transcurso del viaje alimenten y calienten a la reina. Estas mismas jaulitas se prestan para ser introducidas en la colmena.

MANUAL APICOLA_cc.indd 30 20-05-16 10:10



Gloria Montenegro

CAPÍTULO 2

PREPARACIÓN DE COLMENAS EN INVIERNO Y PRIMAVERA

Para contar con colmenas de calidad, se requiere de la preparación de éstas en el invierno, tanto en el aspecto sanitario como nutricional, para permitir que las abejas recolectoras de polen y néctar, alcancen un gran número de individuos al momento de la floración temprana de las especies frutales (fines de invierno, inicios de primavera), como almendros, arándanos, ciruelos, cerezos y también especies de flores poco atractivas, como el palto. Otras actividades necesarias de realizar es el reemplazo de alzas y núcleos.

ALIMENTACIÓN ADICIONAL DE LA COLMENA

Una forma de preparación lo constituye la suplementación con alimento a las abejas, ya sea natural o artificialmente, intentando corregir las distorsiones producidas por las cosechas de miel y/o polen, robustecer familias de abejas más débiles, y además actuar suplementando los requerimientos en periodos de escasez, como ocurre en invierno o bajo condiciones de sequía.

El manejo nutricional se debe realizar 105 días antes de la floración objetivo (floraciones atractivas para las abejas en un radio de 3 kilómetros a la redonda, la que dependerá del lugar en donde se ubique el apiario), a razón de 200 g semanales sobre los cabezales de los marco, para lograr un gran número de individuos al momento de iniciar la recolección de polen y néctar.

Como suplementación natural, se puede utilizar miel o la entrega de alimentación artificial en primavera, consistente en un jarabe preparado con 2 kilos de azúcar y 2 litros de agua caliente. Este último, se deja enfriar y apenas tibio, debe darse a la familia al anochecer. Hay alimentadores artificiales de diferentes modelos y formas. Si no se tiene ninguno, se puede echar el jarabe lentamente sobre los marcos de la colmena, con el inconveniente de tener que abrir la colmena, lo que no es aconsejable para ciertas épocas.

Se recomienda usar los alimentadores de tarros o botellas o un alimentador de marco. En la *colmena tipo Langstroth* se encuentra un listón movible en su parte trasera que facilita la alimentación de la familia artificialmente sin problemas.





Para lograr el inicio temprano de la postura existe otro tipo de alimentación artificial, que consiste en una pasta similar al "pan de abejas" (mezcla que éstas preparan con miel y polen), que contiene miel, azúcar y sustitutos nutritivos. Esta se debe suministrar periódicamente a la colonia de abejas, sumándole a ésta, los medicamentos en forma de polvo, que permitan la prevención o tratamiento de enfermedades.

La cantidad que proporciona una buena estimulación es cercana a los 500 gramos semanales, por cada colmena o núcleo en buen estado. Debe entregarse a las familias en cuatro aplicaciones, con una semana de intervalo. Esto quiere decir que esta práctica se debe iniciar tres semanas antes de la fecha en la que se desea que la reina esté en el nivel adecuado de postura.

ALTERNATIVAS PARA ADELANTAR EL INICIO DE LA POSTURA

Conocer la fecha de inicio de la floración para producción de miel permitirá determinar con precisión el día en que se deben entregar estímulos alimenticios a las abejas, para asegurar una postura más temprana. Para muchos apicultores no resulta clara la fecha en que se inician las actividades apícolas: son muchos los que piensan que corresponde al inicio de la primavera, cuando la mayor abundancia de flores determina que las colonias de abejas aumentan el número de sus integrantes. Si bien lo anterior tiene cierta base real, para determinar exactamente la fecha en cuestión es necesario considerar otros factores que pueden ayudar a precisarla y mejor aún, a comprender su importancia y significado.

En primer lugar, es necesario tener claro cuál es el objetivo que se persigue con el trabajo con abejas: lograr la mayor cantidad de producto con el mínimo de colmenas y de gastos de operación. También es necesario saber qué producto esperamos: la miel. Como ella corresponde al néctar de las flores modificado por las abejas, resulta que la cantidad de miel que puede generar una familia dependerá directamente de la cantidad de abejas dedicadas a la recolección de néctar, las llamadas pecoreadoras o recolectoras, las que realizan esta labor desde la fecha en que se inicia la floración y por todo el tiempo que se mantiene. Por lo anterior, la familia de abejas que disponga de mayor cantidad de recolectoras recolectará más néctar que otra de menor capacidad de acarreo.

Las recolectoras son abejas con más de 3 semanas de vida, lo que sumado a las 3 semanas que tarda su metamorfosis, se estima que la cantidad de miel que podrá elaborar una colmena será proporcional a la cantidad de huevos puestos por la reina, a lo menos 1½ mes antes de iniciado el flujo de néctar.



MANUAL APICOLA_cc.indd 32 20-05-16 10:10

ESTÍMULOS PARA AUMENTAR LA POSTURA

Resulta necesario también identificar los factores que determinan el tamaño de la postura de la reina. El más crítico de ellos es el número de nodrizas de que disponga para la cría de las larvas que esa postura generará a los 3 días. Las nodrizas son abejas de entre 4 y 9 días de edad, los que llegan a 30 si se consideran las 3 semanas de la metamorfosis. Se completa entonces un lapso de aproximadamente dos meses y medio entre el momento en que es necesario que la reina se encuentre en un nivel alto de postura y el día en que se inicia el flujo de néctar.

De lo anterior se desprende que es preciso conocer la fecha en que la floración permitirá una recolección tal que las abejas podrán generar excedentes y por ende iniciar la maduración y llegar al operculamiento de las celdillas de miel. Es normal que esta fecha corresponda al inicio de alguna floración determinada o bien a la sobreposición de 2 ó más floraciones simultáneas.

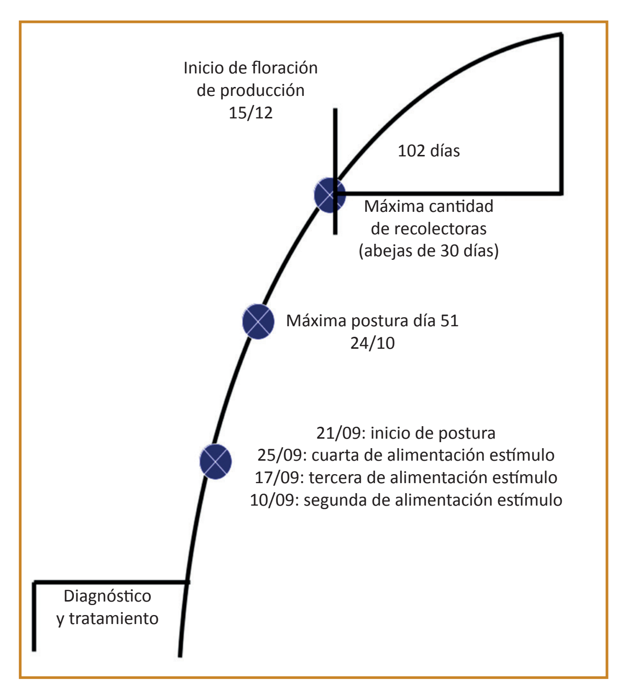


Figura 3. Alimentación y estímulo de postura de una colmena de la zona central.

Al tener registro de las floraciones que permiten precisar el comienzo del flujo de néctar, se puede determinar matemáticamente el inicio de las actividades apícolas del año, que deben asegurar que 2½ meses antes las reinas están en un nivel alto de postura. Para cualquiera de las regiones comprendidas en el área centro-norte del país (IV a la VII regiones), esta fecha es muy temprana y se da, en la gran mayoría de los casos, durante la primera quincena del mes de septiembre, lo que implica que las reinas debieran estar en producción los primeros días de agosto. Confiando exclusivamente en las condiciones climáticas que imperen durante la última quincena de julio y los primeros días de agosto, es muy poco probable garantizar que las reinas alcancen, en esa fecha, el nivel adecuado de postura. Por ende, se empieza a producir un retraso en el día que las familias alcanzan su máximo potencial en términos de número de pecoreadoras, ocurriendo ello cuando ya la flora de producción lleva varios días en secreción.

La Figura 3 representa un esquema de alimentación y estímulo de postura.

USO DE ALZAS Y NÚCLEOS EN LA COLMENA

Instalación de alzas

Después de 3 a 4 manejos, la familia debe estar poblando los 10 marcos de la cámara de cría Langstroth, requiriendo una ampliación de espacio para una próxima revisión, ya que la familia se hace muy grande para la colmena. El apicultor debe aumentar en un piso colocando un alza con todos sus marcos listos para el trabajo de las abejas, alambrados y con láminas de cera estampada incrustadas (Figura 4).



Figura 4. Colmena con un alza.

Para su colocación, los pasos a seguir son los siguientes:

1. Se sacan de la cámara de crías los marcos de cada extremo, los cuales con seguridad contienen miel o néctar, y se ubican en las posiciones centrales en la nueva alza.

2. En la cámara de crías se corren los marcos exteriores un lugar más afuera aún, haciendo lo mismo con los que siguen. Con ello, las terceras posiciones, contando desde las paredes hacia el centro de la cámara de crías, quedan disponibles para que se coloquen ahí los 2 marcos con cera estampada sacados de la nueva alza (Figura 5).

En las visitas posteriores (una por semana) se retirarán de la cámara de cría 2 marcos que contengan miel o néctar, corriendo los marcos hacia el extremo para dejar libres las terceras posiciones y en ellas colocar 2 marcos de cera estampada tomados del alza. Con estas maniobras irá aumentando el número de marcos con alimento en el alza, ya que cada semana son dejados en el centro marcos con cera estampada de 'tarea' para que las abejas los construyan. Así, pronto llegará el momento de agregarle un nuevo piso o segunda alza.

Instalación de núcleos

La forma más práctica de iniciar un apiano es sobre la base de núcleos, que son pequeñas familias producidas por apicultores dedicados especialmente a su crianza.

El núcleo está formado por una reina joven de la temporada, de buena calidad genética, fecundada y en postura comprobada, acompañada de suficientes obreras para atender los 4 ó 5 marcos construidos que se incluyen en el núcleo comercial (Figura 6).

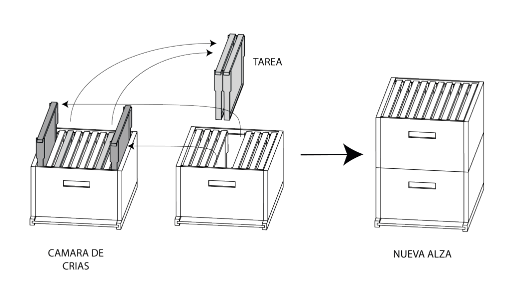


Figura 5. Colocación de la primera alza.

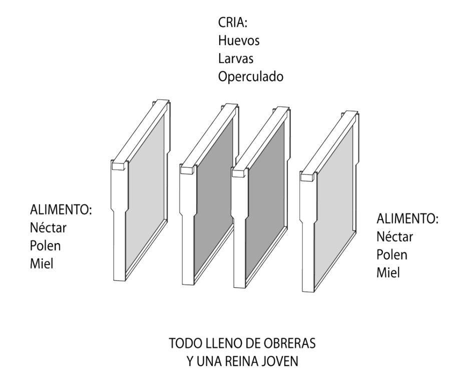


Figura 6. Composición de un núcleo.



Cerca de la mitad de las celdillas de estos marcos debe llevar crías en sus diferentes estados de desarrollo (huevos, larvas y cría tapada); el resto debe estar ocupado con alimento. Se puede incluir también un marco vacío con cera trabajada, dependiendo de la época en que se forme el núcleo.

Es necesario exigir al criadero pruebas de que el núcleo ha sido tratado sanitariamente.

Desarrollo de los núcleos

Normalmente, todo núcleo necesita para su desarrollo de calor interno (temperatura ambiente entre los 33° y 36°C), el que se genera a partir de cuatro factores:

- Miel madura
- Polen
- Agua
- Abejas abundantes en todos los marcos

Miel madura y polen aportan los hidratos de carbono y proteínas que las abejas requieren consumir para generar calor; el agua es utilizada para beber, mantener estable la temperatura, y la humedad ambiental en un nivel bajo.

Para formar el núcleo se debe escoger un día soleado y con algo de calor, usando la menor cantidad posible de humo. Se ponen los marcos elegidos dentro de un cajón vacío y se cercan por fuera con un tabique de madera que los separe del espacio vacío que quedará en la caja, con el objeto de reducir el espacio ocupado por las abejas y concentrar el calor generado. Luego se pone un papel o cartulina delgada sobre los marcos y se tapa bien el cajón. Finalmente se clausura la piquera y se dejan encerradas por 2 a 4 días. El progreso será notorio si a medida que nacen las obreras, la reina está en plena postura y se le dan alimentos que la incentiven, aumentando el espacio a medida que crezca la colonia.

En el caso de formar núcleos ciegos o sin reina, debe entregársele una en este lapso. Esto se debe realizar 24 horas después de formar el núcleo, injertando una celdilla real obtenida ya sea comercialmente o en el mismo apiario. En este caso, las celdas reales (una por cada núcleo) son cortadas y puestas en una cajita de cartón, y ésta a su vez en una caja de madera que habrá sido expuesta al sol durante todo el día, de manera de mantener la temperatura de las celdillas. La inserción de las celdillas reales debe efectuarse idealmente por la tarde, tomando las precauciones adecuadas para no provocar pérdida de calor en el núcleo. Se destapa el cajón, se ahuma un poco y se introduce la celdilla real por la piquera, cerrándola de inmediato.

Durante el período de encierro, el núcleo debe llevarse a un sitio elegido con anticipación, a unos 2 o 3 km de distancia, y dejarlo ahí por el tiempo indicado.

Pasado el tiempo de encierro, se vuelve con el núcleo al colmenar. Al ubicarlo, deben considerarse las condiciones del terreno y la disposición del resto de las



MANUAL APICOLA_cc.indd 36 20-05-16 10:10

colmenas, quedando siempre sobre caballetes o soportes que lo aíslen del suelo. Antes de abrir la piquera, se debe dejar en reposo para que las abejas se tranquilicen y eliminen el estrés provocado por el encierro y el viaje, si es que el núcleo se mantuvo aislado. Una vez que los insectos estén tranquilos, y preferentemente por la tarde, se les deja en libertad.

Trasiego o traspaso de núcleos a la colmena

El trasiego o traspaso de un núcleo a una colmena se hará cuando la postura abarque ambos lados del panal. Se coloca la colmena en el lugar donde se colocó inicialmente el núcleo, éste se destapa y se traspasan los panales o marcos en el mismo orden que tenían en el núcleo, es decir, los marcos de cría al centro, los de miel y polen flanqueándolos, más un marco vacío para la postura y el tabique. Jamás se deben separar en nidos o cajones con marcos vacíos (Figura 7).



Figura 7. Traspaso de núcleo a cámara de cría.

Se debe aumentar el espacio a medida que las celdillas de los marcos nuevos se llenen de huevos, agregando más marcos y corriendo el tabique hacia afuera hasta eliminarlo. En caso que el progreso del núcleo sea lento debido a escasez de miel, hay que entregar alimento para estimular la postura (pan de abejas), ya que esta lentitud generalmente se debe a un número reducido de recolectoras.

REVISIÓN DE LAS ABEJAS

Siempre ha existido la creencia que las abejas trabajan solas y que no es necesario ayudarlas. En cierto modo eso es cierto, pero en ese caso sólo trabajan para ellas, juntando las reservas que les aseguren pasar bien el invierno. Si nosotros queremos miel para el mercado, debemos apurarlas, exigirles una acumulación mayor de reservas y ayudarlas en sus distintas labores, ya que todo nuestro cuidado y asistencia será retribuido con mayores cosechas.

Para ello, es conveniente revisarlas todas las semanas en la época activa, a fin de ver su progreso. En estas revisiones se observa su avance en las construcciones y la mantención de espacio disponible para el trabajo de postura de la reina y para el acopio de las recolectoras. La fecha de término de la floración productiva de miel es imposible de retrasar, por lo que cualquier traspié que las familias experimenten en su desarrollo será tiempo perdido para los intereses comerciales, de ahí la necesidad de manipular las familias de manera de asegurar las mejores condiciones para la recolección.



En el caso de familias en formación, este espacio debe estar asegurado mediante la colocación de marcos de cera estampada para que las abejas construyan nuevos panales y puedan disponer de las celdillas necesarias para tales fines (‘tareas’). En el caso de los núcleos, se coloca uno por semana hasta que la familia alcance un tamaño equivalente a 6 marcos muy bien poblados, con todas sus celdillas llenas y con abejas cubriéndolas completamente. Una vez alcanzado ese tamaño, la familia aceptará 2 ‘tareas’ por semana.

El lugar más apropiado para la colocación de las ‘tareas’ en las colonias es entre los marcos extremos del nido de cría, los últimos con celdillas de cría contando desde el centro hacia afuera y el primero que contenga sólo alimento, también contabilizado hacia los extremos. Fundamental es mantener la unidad del área de cría colocando los nuevos marcos por su costado (Figura 8).

En cada visita semanal se deberá revisar la tarea dejada anteriormente: si ella ha sido realizada, los marcos deberán estar construidos y sus celdillas comenzando a ser utilizadas, preferentemente con aumento de postura de parte de la reina, que requiere de celdillas limpias para este objetivo.

Los nuevos panales aceptados para la cría pueden llevarse hacia el centro del nido de cría, dando preferencia a que este centro sea ocupado por los huevos y larvas, ya que éstos requieren mayores cuidados que las crías que ya se encuentren tapadas. Este es un ordenamiento sólo de los panales de cría, sin colocar entre ellos marcos vacíos ni marcos con alimento, ya que complicarán a las abejas que deben mantener esta área a la temperatura que las crías requieren (33-36°C).

Sólo en caso que se encuentren las celdillas construidas y sin nada en su interior, ese marco puede llevarse al centro del área de postura, ya que una vez construido y listo para su uso no existe el peligro de que la enfríe. Si los marcos entregados como ‘tareas’ han comenzado a ser utilizados como área de bodega para las recolectoras, debemos llevarlos hacia el extremo poblado para dejar nuevas ‘tareas’ en la zona límite entre crías y alimento de cada familia (Figura 9).

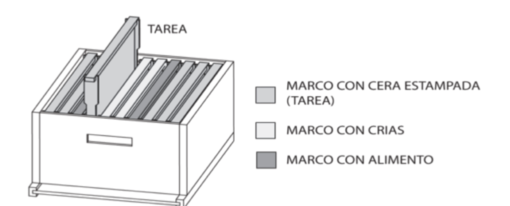


Figura 8. Colocación de una ‘tarea’ en un núcleo de 4 marcos.

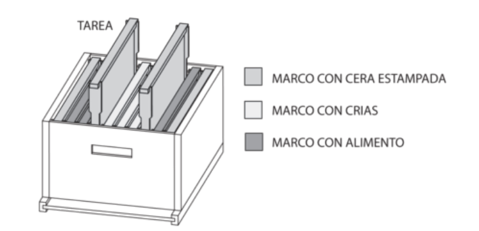


Figura 9. Colocación de ‘tareas’ en un núcleo de 6 marcos poblados.



MANUAL APICOLA_cc.indd 38 20-05-16 10:10



En cada una de las visitas realizadas en el tiempo de desarrollo del núcleo y hasta que se llene la cámara de crías, se debe repetir la dosis de alimento de estímulo con medicamentos para que la familia se desarrolle lo más rápido posible. Así, en un mes se puede llegar a tener toda la cámara de cría construida y llena de crías y alimento.

Puede ser de gran ayuda para las revisiones marcar las 'tareas' que se dejan a las colonias con el fin de dirigir la inspección directamente sobre ellas en la próxima visita.

ACTIVIDADES DE VERANO

Al término de la estación anterior algunos colmenares contarán con un alza y excepcionalmente con dos alzas, por lo cual se debe incluir las siguientes actividades:

- Limpiar y cortar malezas por debajo de los cajones y frente a la piquera (1° trabajo de la estación).
- Colocar alzas y llenar alzas vacías.
- Efectuar control de desarrollo del marco de cría en el caso de las familias que no progresan para establecer su causa y en el caso de 2 familias débiles, efectuar su unión según método descrito (uso de papel de diario).
- Colocar 1, 2 ó 3 alzas (según corresponda).
- Pesar cajones de muestreo en cada una de las visitas.
- Preparar materiales y equipo para cosecha de miel.
- Sacar los marcos con miel operculada y llevar a la sala de procesamiento desoperculando con cuchillo a vapor y centrifugando los marcos. Pasar la miel a los tambores decantadores y volver las alzas vacías con sus marcos cosechados a sus respectivas colmenas de origen. Los opérculos serán derretidos para planificar la cera.
- Reemplazar marcos limpios (una vez que las abejas han limpiado las alzas) por marcos llenos de miel operculada provenientes de la cámara de cría, según la demanda de la colmena.
- Inspeccionar todas las familias una vez terminada la cosecha, registrando tamaño de la población, existencia de miel, polen y edad de la reina.
- Control de la postura de la reina y si es deficiente, cambiarla. Es recomendable comprar las reinas en criaderos conocidos y de prestigio. Más práctico y económico es tener siempre un 10% de núcleos fuertes para reemplazar la colonia decaída.
- Poblar núcleos, cajones vacíos y familias débiles con los excesos de cría observados en la visita anterior.
- Registrar rigurosamente todos los trabajos de esta estación en un cuaderno de apuntes. Estos antecedentes permitirán evaluar rendimientos en forma objetiva.



MANUAL APICOLA_cc.indd 39 20-05-16 10:10

MANUAL APICOLA_cc.indd 40 20-05-16 10:10



Gloria Montenegro

CAPÍTULO 3

FLORA MELÍFERA Y POLINIZACIÓN

ESPECIES VEGETALES DE ATRACCIÓN PARA ABEJAS MELIFERAS

Existen tres tipos de especies vegetales de acuerdo a la producción de recursos: las que producen néctar, polen y aquellas que producen ambos recursos. Otros elementos que pueden aportar las plantas son los aceites esenciales, ceras, resinas y mielatos.

Las abejas poseen adaptaciones morfológicas para absorber el néctar: la unión de los lóbulos terminales del labio y del maxilar forma un tubo que actúa a modo de capilar succionando el néctar. Si es escaso o muy viscoso pueden lamerlo con la lamella (Figura 10).

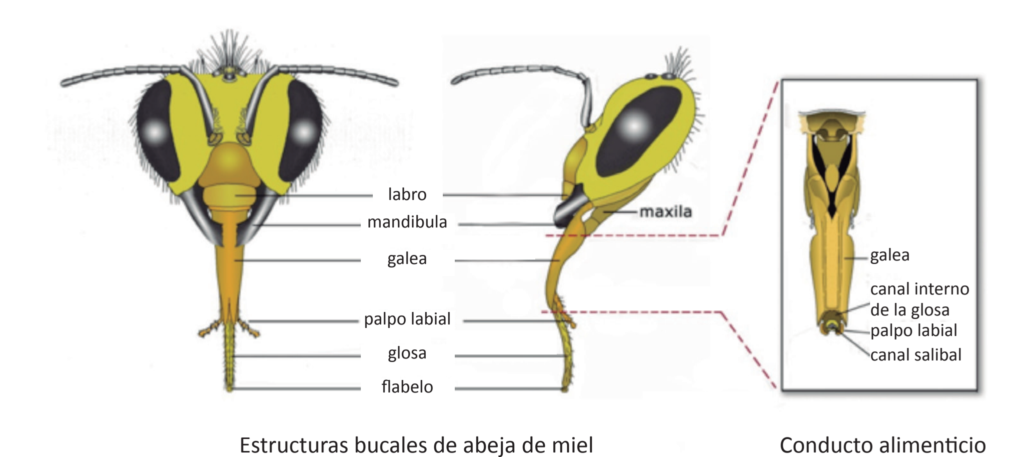


Figura 10. Estructura bucal de la abeja de miel.



MANUAL APICOLA_cc.indd 41 20-05-16 10:10



El néctar puede contener cantidades variables de azúcares (sacarosa, fructosa, glucosa y otros) dependiendo de la especie vegetal que se trate, originando mieles de distintas características. También contiene aminoácidos, enzimas y minerales.

Ninguna flor tiene tanto néctar como para que la abeja llene su melario en una sola visita. De esta manera recorre varias flores realizando el acarreo de polen de una a otra. El polen es la única fuente de proteínas para la colmena, por lo que es fundamental en el momento de alimentar a las crías. Posee vitaminas del complejo B, K y E, minerales (P, K, Mg, Ca, Na, Fe) y oligoelementos. Su composición química depende de la especie vegetal de la que provenga. El polen contiene en el rango de 2,5% a 61% proteínas, la mayoría de las cuales son enzimas participantes del proceso de germinación del tubo polínico y la posterior fecundación. Las reservas del grano de polen pueden estar constituidas por almidón o lípidos.

Durante el trabajo de recolección utilizan el aparato bucal, los tres pares de patas y los pelos del cuerpo. La función de recolección de polen es llevada a cabo por las abejas recolectoras más jóvenes cuyos pelos se encuentran en buen estado, ya que posteriormente se deterioran con el tiempo. Con las mandíbulas retiran el polen de las anteras, los granos son humedecidos con saliva y néctar y forman los pancitos de la carga que ubican en el canastillo o corbícula ubicado en el tercer par de patas.

Junto con el polen es habitual que las abejas recolecten néctar desde las flores visitadas. La recolección de uno u otro recurso depende de las necesidades específicas de la colonia en cada momento de su desarrollo. Por ejemplo, en época de mucha cría se realizará una mayor recolección de polen.

Insectos del Orden Hemiptera reconocidos como plagas agrícolas (entre ellos pulgones, chanchitos blancos y conchuelas), excretan una sustancia azucarada conocida como mielecilla que es depositada sobre hojas, ramillas y frutos de árboles, la que es licuada por el rocío en horas tempranas del día permitiendo que sean libadas por las abejas. De esta manera vse obtiene la miel de mielatos que posee características diferentes en sabor y calidad a la que proviene del néctar.

De las resinas de algunas plantas y de las yemas de ciertos árboles las abejas recogen sustancias que mezclan con enzimas generando propóleos, que utilizan para sellar espacios, como desinfectante y para momificar intrusos.

Elementos de atracción floral

Los principales elementos de atracción floral para las abejas son los nectarios, seguido de la coloración de las flores, aromas, arquitectura de la planta y la forma de la flor.





Nectarios: son los órganos que secretan néctar y pueden ser florales (Figura 11) o extraflorales.

La producción de néctar varía por influencia de factores genéticos, climáticos y condiciones de suelo.

- **Humedad relativa:** una alta humedad atmosférica produce una disminución de la concentración de azúcares y por el contrario, si es muy baja, la desecación impide que el néctar sea libado por la abeja.
- **Gradiente térmico:** la temperatura óptima se sitúa en forma general entre los 12 y 25 °C, ya que temperaturas mayores aumentan la evapotranspiración de la planta, superando a la cantidad de agua absorbida por las raíces, provocando el cierre de los nectarios. Si la temperatura es muy baja, las plantas detienen sus funciones fisiológicas.
- **Viento:** el viento muy fuerte puede secar los nectarios rápidamente. Una alta luminosidad implica un mayor nivel de fotosíntesis que provoca un aumento en la producción de azúcares.
- **Suelo:** se ha señalado la influencia del fósforo y el potasio en la síntesis de azúcares. De igual forma, es importante el contenido de agua del suelo ya que influye en forma directa sobre la cantidad de néctar producido.



Figura 11. Abeja libando néctar de quillay. Nótese el detalle del néctar acumulado sobre el nectario, ubicado en la base de los estambres.



- **Coloración de las flores:** los colores de las flores son más complejos de lo que nuestra visión nos permite detectar ya que incluyen el ultravioleta. Las abejas poseen receptores para el espectro UV, logrando percibir complicados diseños que convergen hacia el centro de la flor guiándolas hacia el néctar. El rojo es percibido como negro por estos insectos.
- **Aromas:** cuando una planta pasa del estado vegetativo al reproductivo se produce una gran liberación de volátiles denominada 'estallido de olor', que tiene como función atraer a los polinizadores. Estas sustancias se liberan a través de osmóforos, órganos localizados en los pétalos. La distancia a la que las abejas responden a la detección de aromas naturales alcanza un par de metros.
- **Arquitectura de la planta.** La estructura básica de la organización o la forma de crecimiento de la planta es un rasgo fijo especie-específico que no puede ser alterado por cambios ambientales. La modificación de la arquitectura de la planta y la pérdida de dominancia apical pueden retrasar la floración, pudiendo perder el máximo natural de polinizadores. Por otra parte, se ha reportado que un menor atractivo de los atributos florales puede derivarse de la herbivoría extrafloral y disminuir la actividad de los polinizadores. Por otro lado, la separación espacial entre sexos (hercogamia), es considerada como un método de evitar la autopolinización, de manera que la autopolinización intraflor puede ser facilitada cuando los estambres se encuentran muy cerca del estigma.
- **Forma de la flor.** La relación existente entre el sistema de reproducción y la forma de vida de las plantas ha sido ampliamente estudiada. Algunos estudios comparativos muestran que las especies anuales presentan con mayor frecuencia sistemas autocompatibles que las especies perennes. La ocurrencia de autopolinización en especies anuales podría asegurar la reproducción cuando la polinización cruzada se ve desfavorecida por causa de escasez o ausencia de polinizadores, o de potenciales donantes de polen co-específicos.

FLORA MELÍFERA

Las especies de interés apícola proveen de recursos a las abejas y pueden ser cultivadas con un fin económico determinado (cucurbitáceas, algodón, alfalfa, tréboles, melilotus, cítricos, manzanos, perales, otros frutales, sauces, álamos, acacias, eucaliptos, etc.), o especies silvestres nativas o exóticas espontáneas.

En general, las abejas utilizan solamente una parte reducida de la flora presente, ya que no todas ofrecen un buen recurso, o son morfológicamente inadecuadas para ser explotadas por ellas. Además, se



debe reconocer que una especie muy importante en una determinada región no tiene por qué serlo en otra, ya que el recurso que aporta, varía ampliamente con las condiciones de clima y suelo, y además pueden existir otras especies que aporten mayor o mejor recurso, que no estén presentes en el primer lugar considerado.

No sólo es necesario conocer cuáles son las especies importantes sino que se debe reunir la información correspondiente a los períodos de floración, lo que permitirá mejorar las técnicas de manejo, tantos en los apiarios establecidos como en los migratorios.

Un lugar adecuado para la instalación de un colmenar es aquél que no depende de una floración única, sino que se suceden ofertas de néctar y polen capaces de proporcionar recursos abundantes que superen las necesidades de la colonia y permitan la producción de excedentes de cosecha para el apicultor.

Para determinar si una especie es importante, desde el punto de vista de la apicultura, es necesario considerar algunos aspectos:

- **Atractivo o intensidad de uso.** Es la preferencia que muestran las abejas hacia una especie en particular. Puede observarse en el campo que algunas especies son visitadas siempre, por innumerable cantidad de abejas. En el otro extremo se encuentran plantas que sirven como recurso, esporádicamente a pocos individuos, y finalmente las que nunca son atraídas.
- **Fidelidad.** Esta condición se observa a través de las sucesivas temporadas. Una especie puede ser siempre utilizada por las abejas (todos los años), en algunos años sí y en otros no, o solo ocasionalmente.
- **Abundancia.** Es fundamental analizar la presencia de las especies utilizadas como recurso y determinar si son muy abundantes, abundantes, comunes o raras.
- **Oportunidad de la floración.** Según el momento en que aparece dentro de la curva de floraciones de la zona, el estado de evolución de la colmena, y el recurso que aporta, una floración puede ser muy oportuna, oportuna o indiferente.
- **Intensidad y longitud de la floración.** En general, en las especies de floración corta, se produce un aumento del número de flores hasta que se alcanza la plenitud y después de un corto estadio de máxima intensidad, desciende progresivamente hasta el final.

En las especies de floración larga, la intensidad de la misma suele ser oscilante, respondiendo a condiciones del ambiente. Las abejas utilizan estas especies durante algunos momentos, excepto en la mayoría de los casos de las especies muy atractivas o de muy alta intensidad de uso, en que son visitadas siempre que están disponibles.



MANUAL APICOLA_cc.indd 45 20-05-16 10:10

- **Presencia en muestras de miel y/o polen.** A través de los granos de polen presentes en las abejas, se puede determinar en un laboratorio, el origen botánico de estos granos. Esta determinación se denomina melisopalinología y puede otorgarle a la miel un importante valor agregado, a través de su clasificación o tipificación.

Con un método similar pueden analizarse las cargas de polen que las abejas ingresan a la colmena. De esta manera se puede confirmar, comparando con resultados de observación en el campo, cuáles son las especies más o menos utilizadas. Si las muestras a analizar son tomadas en distintos momentos de la temporada, se obtendrá un importante conocimiento de los recursos utilizados por las abejas en una determinada zona.

Para poder llevar a cabo este tipo de estudio es necesario contar con un conocimiento previo de la flora del lugar y haber recolectado polen de cada especie, preparando una colección de referencia que permita la comparación con las muestras.

Según estudios realizados por un grupo liderado por la profesora Gloria Montenegro (PUC), la especie nativa que representa la fuente de néctar más importante para la actividad apícola en Chile Central es el quillay (*Quillaja saponaria*); otras especies comúnmente usadas son el tevo (*Retanilla trinervia*), litre (*Lithraea caustica*), peumo (*Cryptocarya alba*), varias especies de los géneros *Escallonia* y *Schinus*, y diversos géneros y especies de las familias Apiaceae y Asteraceae. Por su parte, en la zona sur de nuestro país, las especies más importantes corresponden al ulmo (*Eucryphia cordifolia*), tiaca (*Caldcluvia paniculata*) y tineo (Weinmannia trichosperma); otras especie usadas frecuentemente son avellano (*Gevuina avellana*), todas las especies del género *Lomatia* y varios géneros y especies de la familia Myrtaceae.

POLINIZACIÓN

Polinización de flores

En la mayoría de los casos las plantas han desarrollado una serie de mecanismos que impiden la autofecundación, permitiendo mantener la variabilidad genética, como variaciones en tamaño de estambres y pistilo, maduración a destiempo de órganos femeninos y masculinos, o la separación espacial de flores masculinas y femeninas en distintas plantas o ramas. La coevolución entre plantas e insectos a través de millones de años ha generado un alto nivel de adaptación mutua, volviéndose cada vez más específicos.

El polen, por otra parte, con variación de tamaño y distintas estructuras que favorecen la adherencia, se traslada de una flor a otra, en la mayoría de los casos, a través del viento o por los polinizadores, principalmente insectos:

- En la polinización por el viento o anemófila, las flores son poco vistosas, sin perfume ni néctar y el polen es muy abundante, liviano y poco nutritivo.
- En la polinización por insectos o entomófila, las flores presentan nectarios, olores, formas y colores de alto atractivo que destacan en el paisaje formando parches sumamente vistosos para los insectos visitantes. El polen presenta gran valor nutritivo gracias a las reservas de lípidos (Figura 12).

Fecundación de flores

El mecanismo a través del cual se producen estos procesos, involucra las estructuras reproductivas de la flor, generando la siguiente secuencia de eventos:

El mecanismo a través del cual se producen estos procesos, involucra las estructuras reproductivas de la flor, generando la siguiente secuencia de eventos:

1. Por dehiscencia de las anteras, los granos de polen son transferidos a estigmas por vectores = polinización.
2. En contacto con el estigma, el grano de polen se hidrata y germina formando el tubo polínico (célula generativa se divide formando 2 espermios).
3. El grano de polen germinado, conteniendo el núcleo del tubo y 2 espermios, es denominado microgametofito maduro.
4. Estigma y estilo, por modificación estructural y fisiológica, facilitan la germinación del grano de polen y el crecimiento del tubo polínico.

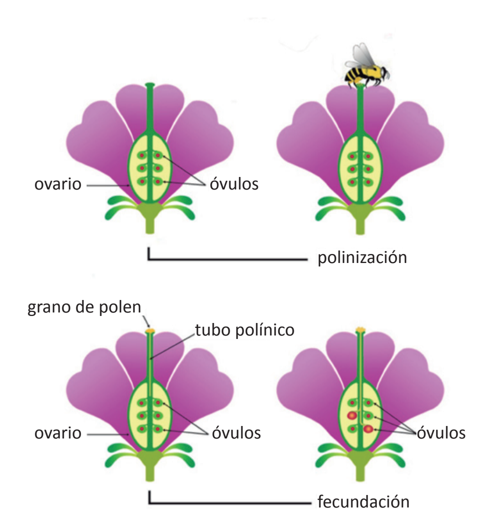
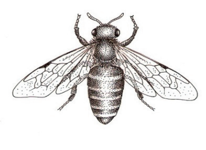


Figura 12. Esquema del proceso de polinización y fecundación por abejas.



5. El tubo polínico entra al óvulo por el micrópilo y penetra una de las sinérgidas (las otras degeneran) donde son liberados los 2 espermios y el núcleo del tubo.
6. Uno de estos espermios entra a la célula huevo, produciendo un cigoto diploide, formándose además, el endosperma por la fusión de 1 célula central y los núcleos polares.
7. Este proceso, denominado “Doble fecundación”, origina una serie de nuevos eventos:

- Formación del endosperma.
- Desarrollo del cigoto en embrión.
- Desarrollo de capa seminal desde los tegumentos.
- Desarrollo del fruto a partir de la pared del ovario y estructuras relacionadas.

Polinización por abejas

El objetivo de las abejas, en el proceso de polinización es obtener recursos de la flor, como son el néctar, para satisfacer necesidades de energía, y el polen para cubrir las necesidades de lípidos y vitaminas; entonces, de forma inconsciente, al buscar este recurso, visitando las flores, genera el proceso de polinización. La importancia que tienen las abejas en las especies cultivadas, radica en que gracias a sus estructuras morfológicas y su comportamiento, se comunican unas a otras los recursos florales que deben recolectar.

Por ejemplo, aproximadamente el 75% de las abejas recolectoras sale en busca de néctar y un 25% se concentra en la búsqueda de polen. Una abeja que busca polen, llena su cestilla (llamada corbícula) de granos de polen, ubicada en el tercer par de patas, donde lo transporta hasta la colmena. Esta abeja que transporta polen en la corbícula, tiene un su cuerpo miles de granos de polen, mucho más que una abeja que colecta néctar, y por eso que las abejas transportadores de polen son mucho mejores en la polinización.

El agricultores que necesitan polinizar un huerto o cultivo, debe tener en consideración cuatro aspectos principales:

- La población de abejas necesarias.
- Las condiciones climáticas existentes.
- La ubicación que deben tener las colmenas en el predio.
- La presencia de otras especies vegetales más atractivas que la especie que se busca polinizar.

Respecto a la población de abejas, hay datos que muestran que a mayor población de colmenas, la cantidad de recolectoras aumenta exponencialmente. Como las recolectoras son las que hacen el trabajo de polinización, mantener poblaciones adecuadas de abejas genera mejores polinizaciones. Y esto va referido no solo a abejas adultas. La cantidad de crías es un factor crítico, ya que entre más crías tenga una colmena, sus requerimientos de polen serán mayores, por lo que la cantidad de abejas que se dedicarán exclusivamente a la colecta de polen son mayores.



MANUAL APICOLA_cc.indd 48 20-05-16 10:10



Respecto a especies vegetales más atractivas, hay que tener en cuenta cómo las especies nativas que circundan los huertos, o las malezas presentes en ellos, pueden afectar la visita de las abejas a las flores de la especie que se está polinizando. Dado que la abeja quiere obtener el recurso de mejor calidad, si hay flores que le entregan un mejor recurso, irá a visitar esas flores. Una de las acciones que se toman en estos casos es eliminar las malezas del huerto por ejemplo, pero esto atenta contra la diversidad de nutrientes que la abeja debe consumir y puede debilitar su salud, por lo cual se debe considerar que al eliminar flores que aportan diversidad de floración, puede generar que las abejas dispongan solo de un monocultivo, desencadenando un cuadro de desnutrición en ellas.

CLASIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LA COLMENA PARA LA POLINIZACIÓN

Respecto a lo anterior, la Norma Chilena 3255. C2011 "Polinización: calidad de la colmena para servicio de polinización de cultivos hortofrutícolas y análisis del polen para su diferenciación según el origen botánico" es la que rige las actividades de polinización actualmente en nuestro país. Esta norma define tres categorías de colmenas para polinizar: Buena, Regular y Mala, donde Buena es la única que sería capaz de generar una polinización efectiva (Cuadro 3).

El procedimiento para la evaluación de la colmena involucra la cuantía de abejas adultas y crías, respectivamente:

Cuadro 3. Categorías de colmenas para polinización, según la población de abejas adultas, crías y marcos de miel.

Categoría	Población abejas adultas	Crías		Miel
Buena	8-10 marcos llenos por ambos costados	3,5 marcos llenos con cría	1 cría abierta, 2,5 cría cerrada	2 marcos
Regular	5 marcos llenos por ambos costados	1,75 marcos llenos con cría	0,5 cría abierta, 1,25 cría cerrada	2 marcos
Mala	4 marcos llenos por ambos costados	0,75 marcos llenos con cría	0,25 cría abierta, 0,5 cría cerrada	2 marcos



- **Población de abejas adultas.** Se debe realizar el recuento del número de marcos con abejas adultas, por los dos costados.

- **La cría.** En cada uno de los 10 marcos que compone la colmena, se debe evaluar el porcentaje de cubrimiento por cría abierta (larvas en diferentes estados de desarrollo) y cría cerrada (cría operculada) (Figura 13).

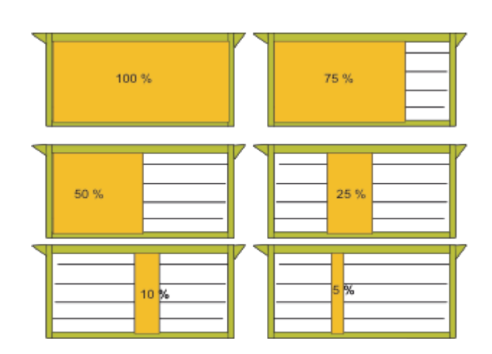


Figura 13. Descripción del porcentaje de crías abiertas y cerradas en cada marco de la colmena de abejas.

DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD RECOLECTORA DE LAS ABEJAS POR CULTIVO

Número de colmenas por hectárea. Se establece que para la cuantificación de la actividad recolectora de las abejas en especies frutales, debe existir un número de colmenas de calidad buena o estándar recomendadas por hectárea (Cuadro 4). La norma define para nuestro país, que el número de colmenas debe ser 10 para ciruelo, palto, kiwi, manzano y pera; y 12 colmenas para cerezos.

Cuadro 4. Número de colmenas recomendado para especies frutales.

Especie	Nº colmenas/ha
Ciruelo	10
Cerezo	10-12
Manzano	10
Pera	10
Kiwi	10-12
Palto	10

Cuadro 5. Número de abejas/árbol y piquera con fines de evaluación de la actividad de una colmena.

Especie	N° abejas/árbol	N° abejas en piquera/min.
Ciruelo	9	52-267
Cerezo	5	50
Manzano	25	75
Kiwi	20*	30 con polen
Palto	100-150	60-85

**flores femeninas.*





Número de abejas por árbol y especie. Se estable un número o rangos de ellos, en el número de abejas por árbol y por especie, y el número de abejas que entran a la piquera de una colmena en un minuto (Cuadro 5).

Otra alternativa para determinar la actividad recolectora es a través de la cuantificación de granos de polen, para lo cual, se recolecta el polen a través de trampas, que se instalan en los huertos.

Recolección de polen apícola en trampas. Para recolectar polen que colecta la abeja, se debe utilizar una trampa atrapa polen, que consiste en un receptáculo construido normalmente en madera terciada de 18 mm, que tiene una pared frontal, con un soporte para malla helicoidal o una malla específica que posee orificios entre 4,0-4,5 mm de diámetro, que no daña a las abejas, por esta rejilla las obreras ingresan, el polen transportado en su tercer par de patas, es desprendido al pasar varias veces a través de la rejilla, esta rejilla es móvil, lo que permite abrir o cerrar la trampa (Figuras 14 y 15). El polen desprendido cae a un cajón. Existen diferentes tipos de trampas de polen. Para evaluar la eficacia de una trampa, se debe determinar el número de abejas que entran con polen en un periodo de tiempo, por ejemplo, si entran 100 abejas con polen, se deberían obtener 200 granos de polen (100% de eficacia de la trampa), es decir, 2 granos por abeja; si se obtienen 40 granos, la eficacia de la trampa sería de un 20%. Para obtener un promedio, ésta operación se debe repetir 4 veces en la misma colmena y 4 veces en 4 colmenas distintas de un apiario.

Instalación y funcionamiento de trampas de polen. Las trampas atrapa-polen, se deben instalar en las colmenas de categoría buena para la producción de polen de calidad. La trampa se ajusta en la piquera de la colmena y se debe usar después de 48 horas, hasta que las pecoreadoras conozcan el trayecto y se hayan habituado a la trampa, se cierra la rejilla y la trampa comienza a funcionar.

Retiro de la trampa. Con el fin de no debilitar la colmena, se debería mantener un sistema de colecta con recambio semanal.





Figura 14. Colmenas con instalación de trampas de polen.



Figura 15. Detalle de colmena con trampa de polen.



Gloria Montenegro

CAPÍTULO 4

SANIDAD Y ENFERMEDADES

Las enfermedades y plagas en un apiario producen pérdidas en la familia de abejas al disminuir la capacidad de trabajo de sus integrantes, la eficiencia de utilización de los alimentos y la postura de la reina. Esto debilita a la familia hasta que ocurre *pillaje* por sus vecinas, con lo que la enfermedad se dispersa hacia otras colmenas.

Este cuadro puede demorar varias temporadas en hacerse evidente ya que las enfermedades más frecuentes de las abejas corresponden a antiguos parasitismos, siendo tan alto el nivel de adaptación del agente causal que regula su tamaño poblacional de manera de no afectar al hospedero.

Es probable que los parásitos sean los causantes de la baja producción de algunos apiarios nacionales.

Cabe destacar que el tamaño de las familias enfermas siempre será menor, pues la reina limitará su postura de cuerdo al número de abejas disponibles para cuidar a las crías.

Las enfermedades de las abejas se dividen entre las que afectan al adulto, a las larvas y a ambos estados de desarrollo (Cuadro 6).

NOSEMOSIS

El agente causal es un protozoo llamado *Nosema apis* (Figura 16), que afecta el aparato digestivo de reina, obreras y zánganos.

La espora de *N. apis* es ingerida con el alimento y destruye las células epiteliales encargadas de la digestión y asimilación, sin aprovechar el alimento ingerido (Figura 17).

Cuadro 6. Plagas y enfermedades de las abejas.

Sobre abeja adulta	Sobre larva	Sobre abeja adulta y larva
Nosemosis	Loque europea	Varroasis
El piojo de la abeja	Loque americana	
Acariosis Traqueal	Ascosphaerosis o Cría de tiza	
	Cría ensacada	



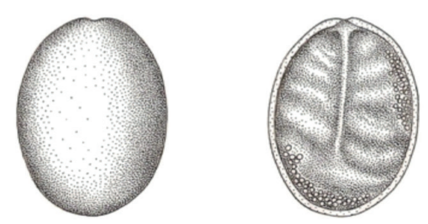


Figura 16. *Nosema apis*, vista dorsal y corte longitudinal.

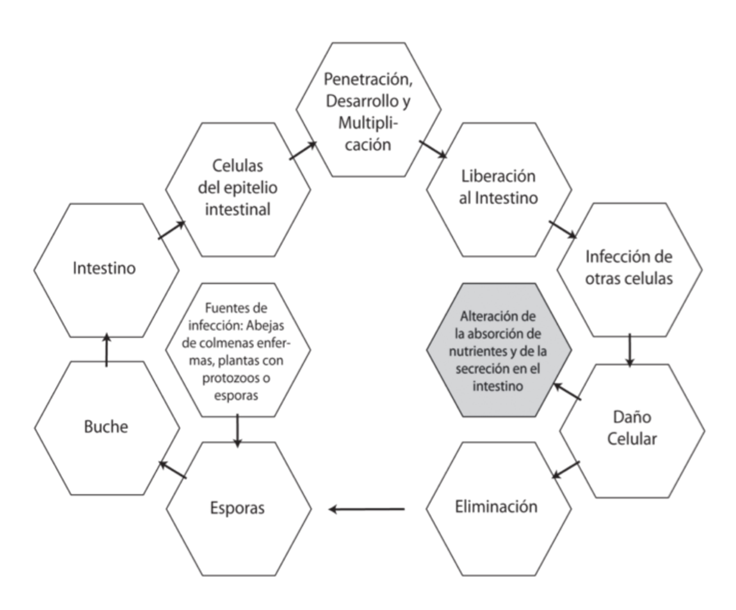


Figura 17. Ciclo de vida de *Nosema apis.*

Los efectos nocivos que provoca en la abeja son variados, ya que al destruir el epitelio asimilador del tracto digestivo existe:

- Menor digestión de las proteínas (polen).
- Disminución de las sustancias de reserva (energía).
- Reducción de la longevidad.
- Atrofia de las "glándulas hipofaríngeas".
- Atrofia de las "ovariolas" en la reina hasta producir esterilidad (recambio frecuente).
- Parálisis anémica, ya que al no poder alimentarse adecuadamente no tiene fuerza para mover las alas y volar.

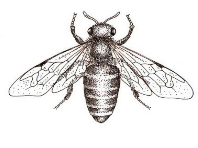
Además, debilita la colmena y disminuye la postura, afectando negativamente la producción debido:

- A la pérdida de abejas adultas a la salida del invierno y principios de primavera (las abejas no pueden alimentarse adecuadamente durante el invierno por lo que no almacenan reservas en su cuerpo).
- A un mayor gasto en la mantención de la colmena ya que la producción de miel se reduce hasta en un 25%, mientras que aumenta hasta en un 50% el consumo de miel durante la invernada.
- A la falta de producción de jalea real (no se incorporan proteínas por la atrofia de las glándulas hipofaríngeas) por lo que no se producen reinas ni larvas saludables.

Como el intestino se daña, cambia su apariencia, se ve blanquecino, hinchado, fláccido y deforme (el intestino de abejas sanas es de color verde-amarillento y turgente), síntomas que pueden usarse para elaborar un diagnóstico inicial cuando se revisan las colmenas. La presencia de diarrea no es exclusiva de esta enfermedad, por lo que no es conveniente incorporarlo en el diagnóstico.

La alteración de los procesos de absorción y secreción por la destrucción celular a nivel de intestino, desencadena una serie de trastornos metabólicos de los cuales derivan los síntomas clínicos:

- Muerte prematura de abejas.
- Incapacidad o escasa actividad de vuelo.
- Temblores de alas o espasmos causados por inanición.
- Desarrollo deficiente de glándulas.
- Aumento del consumo de alimento pero con digestión disminuida. En ocasiones, aumento de peso.
- Repleción de intestino y ampolla rectal.
- Compresión de sacos aéreos.
- Disminución de vida media de las abejas por disminución de reservas o desnutrición.
- Deficiente atención a la cría.
- Abejas solitarias volando en invierno.



- Desarrollo atrasado de la colonia, principalmente en primavera.
- Defecaciones continuas en un período avanzado de la enfermedad.
- Heces claras en bordes externos de las celdas, y de colores marrón claro y amarillo en la piquera (no es signo útil para diagnóstico).
- Debilitamiento general de la colmena.

Una serie de investigaciones demostraron que durante los meses de primavera existe mayor esporulación de *N. apis*. Teniendo en cuenta este comportamiento y luego de un análisis de laboratorio, se toma la decisión de utilizar productos químicos para su control.

Para evitar el desarrollo de esta enfermedad, se debe:

- Desinfectar el material usado con ácido acético glacial 80%, utilizando 200 ml por 10000 L de agua. Se ubican pilas de 6 o 7 alzas en una pieza cerrada y se dejan recipientes anchos y bajos o paños humedecidos con la solución de ácido acético para que se evapore. Es obligatorio el uso de guantes y mascarilla ya que el ácido acético es corrosivo e irritante y puede dañar la piel. La desinfección dura 7 días, y luego el material debe ventilarse durante 48 h como mínimo antes de usarse.
- Cambiar 1/3 de los cuadros de la cámara de cría por año para disminuir la contaminación interna.
- Evitar el exceso de humedad dentro de la colmena, así como en los lugares donde se tiene instalado el colmenar.
- Invernar con buena reserva de miel y polen.
- Tener colmenas con una población grande y estable durante todo el año.
- Realizar cambio de reina cada dos años.
- Realizar, por lo menos una vez al año (otoño o primavera), un muestreo de abejas del colmenar para su análisis en laboratorio. Este análisis consiste en realizar un macerado de los intestinos de las abejas muestreadas y un recuento de esporas al microscopio. Según ese recuento se deduce el grado de infección y la estrategia de control.

PIOJO DE LA ABEJA

Parásito distribuido profusamente en el país. Corresponde a un díptero áptero perteneciente a la familia Braulidae denominado *Braula coeca*. Presenta cuerpo redondeado, tamaño de la cabeza de un alfiler, de color rojizo y fácilmente visible. Es una verdadera mosca sin alas, con comportamiento de piojo. Su aspecto está tan modificado y adaptado para este parasitismo, producto de la larga convivencia con su hospedero, que se le ha considerado un comensal de la abeja, en lugar de un ectoparásito.



MANUAL APICOLA_cc.indd 56 20-05-16 10:10



B. coeca inverna en las colmenas y en su ciclo biológico se requiere de la superficie de miel operculada para la postura y desarrollo de sus larvas, ya que las hembras ovovivíparas depositan sus huevos en los opérculos. Los huevos son blancos, de forma elipsoidal y de 70 µm de longitud, aproximadamente. Estos huevos eclosionan rápidamente y las larvas emergidas comienzan a cavar túneles en la cara interna del opérculo de la celdilla, alimentándose de miel dentro de ellos hasta convertirse en pupa. Cuando llegan a adultos, salen al exterior de los túneles y trepan y se fijan al cuerpo de las abejas adultas. La duración total del ciclo, desde ovipostura hasta la aparición del adulto, es de 21 días aproximadamente.

El piojo adulto tiene ojos rudimentarios situados encima de las antenas, cubiertos de pelos, al igual que el resto del cuerpo. Sus 6 patas también tienen pelos y membranas adherentes, ideales para fijarse y caminar sobre el cuerpo de la abeja. Presenta en sus patas un par de peines especializados o pulvillos, que le permiten estimular los centros sensitivos de las antenas de la abeja hasta lograr que ésta experimente una sensación de cosquilleo ante la que responde en forma refleja dejando escapar una gota de miel de su boca, que sirve como alimento del piojo. Esta operación es repetida cuantas veces sea necesario, de modo que la abeja parasitada se encuentra en un estado de perturbación permanente, impidiéndole realizar sus tareas específicas dentro de la colonia.

El piojo parasita casi exclusivamente a las obreras y a la reina (muy rara vez se encuentra sobre zánganos) haciéndolo de un modo diferencial: en las obreras, por lo general, actúa un solo piojo, mientras que en las reinas ha llegado a encontrarse hasta 30 individuos. Una reina con piojos sobre ella disminuye su postura, llegando incluso a detenerla, con la consiguiente alteración en el crecimiento de la población. Normalmente el piojo se ubica en el dorso de la abeja parasitada, en la unión del tórax y el abdomen.

- Las abejas parasitadas se encuentran intranquilas e inquietas y cada cierto tiempo sacuden sus patas o se friccionan el cuerpo con las alas para desprenderse de los parásitos, aunque generalmente sin éxito. La alimentación inadecuada, producto de la actividad del piojo, hace que estén débiles, no pudiendo realizar vuelos. En las revisiones normales de las colmenas, se pueden ver a simple vista los piojos sobre las abejas, identificándolos fácilmente por sus características morfológicas, las que permiten también diferenciarlos de Varroa.
- Como el ciclo de vida de B. coeca está necesariamente asociado a la presencia de celdillas de miel operculadas, la cosecha rotativa realizada adecuadamente constituye una excelente forma de control preventivo.



MANUAL APICOLA_cc.indd 57 20-05-16 10:10



ACARIOSIS TRAQUEAL

Enfermedad producida por distintas especies de ácaros, pero pertenecientes al mismo género, llamados *Acarapis woodi, A. dorsalis, A. vagans* y *A. externus.* Las hembras miden 170 µm y los machos 130 µm, aproximadamente. En ambos, la forma del cuerpo es oval, de color blanco perlado (Figura 18). Estos ácaros se pueden encontrar en el sistema respiratorio de cualquier abeja adulta, sea reina, obreras o zánganos, aunque parece mostrar predilección por éstos últimos. Se ha registrado su presencia en todos los continentes, a excepción de Oceanía.

Las hembras de este ácaro invaden el sistema respiratorio de la abeja adulta joven (de menos de 2 días de edad) a través del primer espiráculo torácico y oviponen en la tráquea 5 a 7 huevos, los que pasados 3-4 días eclosionan dando origen a larvas. Éstas comienzan a alimentarse de la hemolinfa (o sangre) de la abeja hasta alcanzar los estados de ninfa y adulto. Los machos adultos tardan de 11 a 12 días en aparecer y las hembras entre 14 y 15 días. Una vez que individuos de ambos sexos están presentes, llevan a cabo la cópula. Las hembras fecundadas abandonan las abejas a través del primer espiráculo torácico, aferrándose a algún pelo del tórax. El ácaro pasa de abeja a abeja cuando éstas entran en contacto o se rozan dentro de la colmena. De la misma manera, se produce el contagio cuando las pecoreadoras se encuentran con abejas provenientes de colmenas afectadas en las plantas y en las fuentes de agua, durante las tareas de recolección.

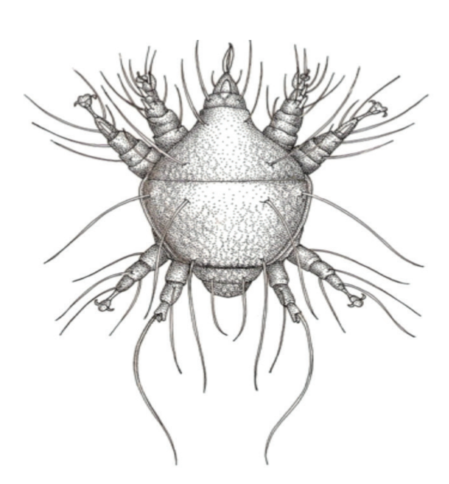


Figura 18. *Acarapis woodi* macho.





Existen dos hipótesis acerca de por qué la infestación ocurre dentro de las primeras 24 a 48 horas de vida: la primera plantea que los pelos torácicos se endurecen e impiden la entrada del ácaro a los espiráculos; la segunda hipótesis dice que los espiráculos tienen un mecanismo de cierre que es más eficiente en las abejas de más edad, lo que impide que entre el ácaro a las tráqueas.

A pesar de haberse demostrado que la infestación por el ácaro no causa enfermedad aguda ni pérdidas devastadoras, la vida de las abejas puede acortarse, aunque sólo en unos pocos días, producto de la obstrucción mecánica de las vías respiratorias (por sí dañina), además de la absorción de hemolinfa. Otros daños se producen con las lesiones de la tráquea, pues esto acarrea una degeneración de los músculos alares.De esta forma, la abeja queda tan debilitada que resulta una presa fácil para contagiarse de otras enfermedades.

La producción de miel y la recolección de polen son igualmente reducidas. Las colonias desarrollan infestaciones severas hacia fines de verano y mueren hacia fines de invierno.

La sintomatología de la acariosis interna no es específica. No se observan síntomas externos de la infestación, sólo se ven alteraciones en la tráquea, como necrosis local, lo que lleva a su oscurecimiento (café a negro) y obstrucción. El cuerpo de las abejas tiembla y se mueve de forma desordenada, con el abdomen más o menos distendido producto de la retención de los excrementos en la ampolla rectal. Existe un estado de intoxicación general, debido a la difusión de las deyecciones y de la saliva de los parásitos en la hemolinfa, lo que puede generar diarreas.

Las alas pueden estar perpendiculares al cuerpo, caídas o dislocadas. El insecto no tiene capacidad para volar, por lo que también podrá observarse una alfombra de abejas ante la piquera, arrastrándose por el suelo delante de la colmena y frotando el abdomen con las patas traseras.

Es posible realizar un diagnóstico clínico a través de la sintomatología pero siempre deberá ser confirmado por análisis de laboratorio. Para el diagnóstico hay varios métodos, pero todos se basan en la extracción de las tráqueas y la observación de ellas al microscopio mediante tinción, para realizar un conteo de ácaros que indique el grado de infestación que presenta la colmena revisada.

La forma de transmisión más frecuente es el pillaje de colmenas sanas por parte de las parasitadas, por lo que es esen-cial mantener una vigilancia sanitaria adecuada para impedir derivas y zánganos errantes que van desde colmenas para-sitadas a las sanas.

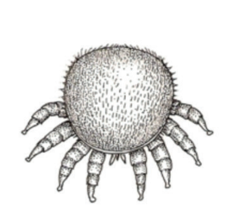
Se debe evitar la enjambrazón de las colmenas sospechosas. Como medida pre-



ventiva, se puede hacer un tratamiento acaricida al enjambre desnudo. Si se ha detectado un foco incipiente, hay que separar una colmena de otra y alejarlas del suelo, poniéndolas sobre caballetes o armazones de madera, para que así las abejas que se arrastran no vuelvan a entrar en su colmena ni puedan ingresar a las ubicadas a su alrededor.

VARROASIS

Se denomina varroasis a la enfermedad producida por el ataque del ectoparásito *Varroa destructor*, un ácaro que parasita a las abejas adultas y a sus crías. En las abejas adultas, penetra las placas abdominales para succionar la hemolinfa, sin embargo es común también verla localizada entre la cabeza y el tórax. Es semejante a una garrapata, de color rojizo, forma ovalada y aplanada horizontalmente, con un tamaño de 1,6 mm de ancho por 1 mm de largo en el caso de la hembra, siendo visible a simple vista. El macho es mucho más pequeño y de color blanquecino. La hembra puede vivir sin alimento fuera de su huésped hasta 9 días y 30 dentro de la cría operculada. El ácaro es original de la especie *Apis cerana*, donde fue encontrado por primera vez y conviven en equilibrio, sin embargo en la década del 60 fue reportada la infestación en colonias de *Apis mellifera*, llegando en 1992 a Latinoamérica, causando graves daños. Afecta a las 3 castas de abejas, pero tiene especial predilección por las larvas de zánganos ya que son más ricos en nutrientes y su periodo de desarrollo en la celda operculada es de 3 días más, permitiéndole poner más huevos.



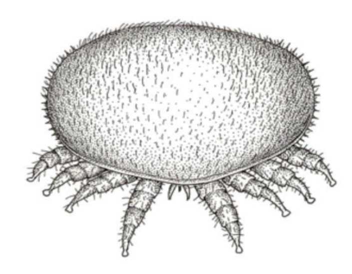


Figura 19. *Varroa destructor* macho y hembra, vista dorsal.

MANUAL APICOLA_cc.indd 60 20-05-16 10:10



Ciclo de vida

La hembra del ácaro Varroa vive sobre el adulto de la obrera mientras no está en la etapa reproductiva. A ésta etapa se llama estado forético. La etapa reproductiva del ácaro se lleva a cabo dentro de la celda operculada de la obrera o del zángano coincidiendo con las etapas pupales de la metamorfosis de la abeja melífera. Los machos adultos del ácaro no pueden vivir fuera de la celda operculada. Para reproducirse, la hembra se introduce en las celdillas que contienen las crías de abeja alrededor de 24 y 48 horas antes del sellado de las celdillas. Una vez la celda ha sido operculada, comienza a alimentarse perforando con su aparato bucal la piel de la larva, y luego de 2 días pone el primer huevo y cada un día y medio pondrá otro más, poniendo en total 3 a 7 huevos. Los huevos se demoran 2 días en eclosionar y del primero generalmente nacerá un macho, que demora 3 a 4 días en convertirse en adulto. De los siguientes huevos nacerán hembras, que demoran 5 a 6 días en transformarse en adultos. Luego se lleva a cabo el apareamiento dentro de la misma celdilla y una vez que la abeja nace y rompe el opérculo, las hembras de Varroa salen con ella. El macho muere de inanición, pues no es capaz de alimentarse. Solo 2 o 3 de las Varroas logran llegar a la etapa de adultas antes de que la abeja nazca, que sumado a la madre, pueden llegar a salir con la abeja hasta 4 Varroas fecundadas.

Al alimentarse de las abejas adultas, el ácaro busca las partes más blandas para perforar, siendo éstos lugares los intersegmentos de los primeros segmentos de abdomen, la base de las alas y las áreas entre la cabeza y el tórax y el abdomen. Esto hasta que el parásito vuelva a bajar en una celdilla para reiniciar el ciclo.

El número de ácaros generalmente aumenta de forma lenta al comienzo de la temporada productiva. Pueden observarse los síntomas clínicos en cualquier momento, sin embargo los niveles más altos de infestación se alcanzan al final de la temporada, cuando pueden reconocerse los primeros síntomas clínicos. Este parasitismo es generalmente letal, excepto en algunas áreas como la Latinoamérica Tropical.

Sintomatología

La enfermedad comienza sin signos visibles, por lo que el contagio pasa desapercibido. En las colonias de abejas fuertemente infestadas, los primeros síntomas clínicos de la Varroasis comienzan a observarse normalmente durante el final de la temporada, coincidiendo con la disminución de las crías. Para cuando se comienzan a evidenciar los signos clínicos de la infestación, es porque el caso ha llegado a extremos graves, donde se observa debilitamiento general de la colmena y complejos de enfermedades asociadas hasta que finalmente la colmena colapsa. Los signos más claros de la enfermedad son:



MANUAL APICOLA_cc.indd 61 20-05-16 10:10



- Reducción del peso al nacer (-10 a 22%).
- Malformación corporal.
- Reducción tamaño glándulas hipofaríngeas.
- Reducción proteína hemolinfa (-27 a 50%).
- Introducción y activación de virus y bacterias.
- Alteraciones anatómicas y fisiológicas de zánganos y su número decrece.
- Reducción de longevidad de abejas adultas.
- Menor tolerancia agroquímicos debido a la reducción peso cuerpos grasos.
- Inmuno depresión de abejas y colonias.

Esencialmente, la cría resulta dañada por los ácaros parasitarios. El parasitismo es crítico si se introduce más de un ácaro en la celdilla de cría para reproducirse. Sólo en la etapa letal de las colonias aparecen los síntomas clínicos, tales como la atrofia de las alas y el acortamiento del abdomen. Esto se debe a una elevada sensibilidad a virus que deforman las alas y provocan parálisis aguda así como a la infección de heridas y pérdida de hemolinfa. Además existe una reducción de los anticuerpos por la pérdida de hemolinfa lo que hace a las abejas más susceptibles al ataque de virus, bacterias y hongos.

La diseminación de la Varroasis de una colmena a otra o entre distintos apiarios se produce principalmente por el contacto directo entre individuos sanos con individuos parasitados. Éste contacto se ve favorecido por conductas propias de las abejas como la deriva, abejas que salen a pecorear y regresan a la colmena equivocada, los zánganos que entran libremente a cualquier colmena, el pillaje o ataque y robo de miel entre colmenas. Asimismo, el apicultor propicia condiciones de contagio con sus propias prácticas de manejo, al intercambiar marcos con cría de una colmena a otra, reforzar con paquetes de abejas enfermas o fusión de colmenas, introducir enjambres naturales que pudieran estar contagiados y el uso de material contaminado como cepillos. Esto sumado poco control del estado sanitario de las colmenas, mala aplicación de controles, la alta carga de agroquímicos en el ambiente y una mala nutrición, puede llevar a que la colmena muera en un corto período de tiempo.

Diagnóstico

Debido a los graves daños que causa *Varroa destructor* y que hasta el día de hoy no existe la posibilidad de erradicar, es muy importante mantener el nivel de infestación lo más bajo y así afectar lo menos posible la vida de las abejas y su producción. Una tasa de infestación aceptable no debe superar el 3% en abejas adultas y tasas superiores al 5% generan pérdidas productivas importantes y causan daño en la sobrevida de las abejas. Al analizar la cría operculada, la tasa de infestación no debe superar el 10%, pues niveles supe-



MANUAL APICOLA_cc.indd 62 20-05-16 10:10

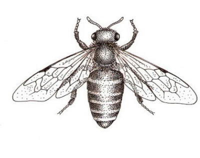
riores causan daños en la vida de la larva y de las futuras abejas adultas, afectando la colmena. El diagnóstico debe efectuarse obligatoriamente 2 veces al año: al inicio y al final de la temporada productiva. Sin embargo, es también recomendable realizar un diagnóstico durante el invierno y a la mitad de la temporada de forma preventiva y evitar posibles infestaciones que puedan dañar seriamente la colmena

Al realizar el diagnóstico, se debe muestrear el 10% de colmenas al azar, con un mínimo de 5 colmenas si el apiario es de 50 colmenas o menos. A continuación se detallan 3 de los métodos más utilizados para el diagnóstico de Varroasis.

Prueba de David De Jong o del agua jabonosa

Es una técnica muy sencilla y económica. Se utiliza para diagnosticar la presencia de Varroas en abejas adultas. Entrega un diagnóstico bastante acertado del nivel de infestación, sobre todo en ausencia de crías. Las muestras se pueden analizar en terreno sin problemas. Para llevarla a cabo hay que seguir los siguientes pasos:

- Se debe preparar un envase o recipiente con un doble tamiz, el primero donde queden atrapadas las abejas y el segundo donde queden retenidos los ácaros Varroa. También puede un recipiente con un tamiz, donde queden atrapadas las abejas y un paño blanco donde se contarán las Varroas. Bien puede utilizarse un colador de cocina para el tamiz más grande.
- En un frasco boca ancha con tapa, llenar ¾ partes con agua y una cucharada de detergente para lavar loza o alcohol al 70%. En caso de que las muestras se envíen a un laboratorio, se debe llenar con 'alcohol al 70%.
- Se abre la cámara de crías, y se obtiene un número de 200 abejas aprox. desde los marcos con cría, deslizando el frasco desde arriba hacia abajo, para que las abejas caigan. Esto se debe realizar en 3 marcos distintos, por ambos lados, para que la muestra sea significativa. Al realizar este procedimiento, es muy importante identificar el marco donde está la Reina y dejarlo aparte, para que ella no caiga en el frasco que se va a analizar.
- Rotular el envase con fecha, colmena y apiario.
- Agitar el frasco vigorosamente durante un período de al menos 30 segundos.
- Se vacía el frasco en el envase de doble tamiz preparado. Lavar con agua, de forma que las Varroas se suelten de las abejas y caigan hacia el tamiz más fino, donde quedarán retenidos.
- Recuperar las abejas y repetir el procedimiento 2 veces más.
- En una superficie clara, como un paño blanco, se vacía el contenido del tamiz fino donde están retenidos los ácaros. De ésta forma contamos la cantidad de Varroa que ha caído.



- Luego se cuenta la cantidad de abejas muertas.

Para calcular el nivel de infestación, colocar los datos obtenidos en la Siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de infestación (\%)} = \frac{\text{N° de Varroas en la muestra}}{\text{N° de abejas en la muestra}} \text{X100}$$

Ejemplo: Si se obtuvieron 215 abejas, y se encontraron 14 varroas, el cálculo sería así:

Dando un total de un 6,51%. Para calcular el nivel de infestación del apiario, se deben promediar todos los porcentajes obtenidos de las colmenas analizadas. Así, si obtuvimos muestras de 6 colmenas, cuyas tasas de infestación fueron: 2,3%; 8,5%; 3,4%; 1,6%; 6,5% y 4,1%, se suman todas, dando un total de 26,4%, y éste número lo dividimos por el total de muestras, o sea 6, resultando un nivel de infestación total del apiario de un 4,4%, porcentaje que nos obliga a realizar un tratamiento.

Método del Piso Sanitario

Éste método no permite evaluar el nivel de infestación, pero si hace una estimación de la población de la Varroa existente en la colmena, puesto que las Varroas que contabiliza son aquellas que se desprenden de forma natural de las abejas adultas, ya sea por muerte, acicalamiento o roces. Si no se cuenta con piso sanitario, también es posible realizar el ensayo con papel engrasado o con vaselina. La técnica consiste en lo siguiente:

- Limpiar el piso sanitario, raspando con una espátula si es necesario. Debe quedar completamente libre de residuos.
- Un día después se debe retirar el piso sanitario y se hace un conteo de la cantidad de Varroas caídas.
- Con el número de Varroas encontradas, se realiza la evaluación mediante la siguiente escala:

1) Si cayeron menos de 5 Varroas, la infestación es baja.
2) Si cayeron entre 6 y 10 Varroas, la infestación es moderada y requiere un tratamiento.
3) Sobre las 10 Varroas caídas, la infestación es alta y requiere un tratamiento con urgencia.

- Si no es posible acceder al apiario al día siguiente, la evaluación se realiza limpiando el piso sanitario y el conteo de Varroas se hace 7 días después.
- Al contar las Varroas, se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{Varroas muertas por día} = \frac{\text{N° de Varroas encontrada}}{\text{Días de evaluación}}$$

Ejemplo: Si encontramos 21 Varroas, por un período de 7 días, el cálculo queda así:

$$\text{Varroas muertas por día} = \frac{21}{7}$$

Un total de 3 Varroas diarias. Aplicando el mismo criterio de nivel de infestación, nos da una infestación baja, que no requiere tratamiento.





Diagnóstico en la cría

Éste método permite calcular la carga de Varroa en la cría, con un alto grado de certeza. Lo malo es que es necesario sacrificar crías y no es sencillo de realizar. Además no da el total de la carga parasitaria existente en la colmena. La evaluación consiste en buscar ácaros en celdas de cría operculada, preferentemente de zánganos y si no hubiera, en crías de obrera.

- Abrir la colmena y sacar un marco con cría operculada, preferentemente de zánganos.
- Despejar muy bien de abejas.
- Con una pinza, peine o aguja de disección, abrir las celdas y buscar la presencia del ácaro, ya sea en el cuerpo de la pupa o en la celda. Desopercular y revisar al menos 50 celdillas.
- Se debe anotar el número de las celdas donde se encontró Varroa.
- Si no es posible realizar el ensayo en campo, cortar un pedazo de marco de unos 10x10 cm. Y llevarlo a un lugar donde poder realizar el conteo.
- Para el cálculo del nivel de infestación, se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de infestación (\%)} = \frac{\text{N° de celdas con Varroa}}{\text{N° de celdas desoperculadas}} \text{X100}$$

- Si la tasa de infestación es de:

5% o menos, infestación baja que no requiere tratamiento.

Entre 5-10%, infestación media, que no requiere tratamiento pero que nos mantiene alerta.

Sobre el 10%, infestación alta que requiere tratamiento.

Ejemplo: Si se contaron 12 celdas con Varroa, y se desopercularon 63 celdas:

$$\text{Tasa de infestación (\%)} = \frac{10}{63} \text{X10}$$

Esto da un total de 15,9% de infestación, muy alta y requiere un tratamiento. Hay que recordar que la tasa de infestación se debe calcular para todo el apiario.

Tratamientos

La batalla contra éste parásito es especialmente difícil y no se ha podido encontrar hasta el momento un tratamiento ideal, debido a una serie de características biológicas como:

- Parasita al mismo tiempo a abejas adultas y a crías.
- Su metamorfosis es mucho más corta que la de las abejas, por lo que las generaciones nuevas dentro de las celdillas son mucho más numerosas en ácaros y están protegidos de los productos que se utilizan en los tratamientos.
- Desarrollan rápidamente resistencias a los químicos empleados hasta el momento.



MANUAL APICOLA_cc.indd 65 20-05-16 10:10



No existe aún un producto que sea capaz de matar a los ácaros dentro de la celdilla, es por eso que todos los tratamientos están enfocados en eliminar la Varroa en su estado forético, pero además combinarlo con la ausencia de cría de abejas, o con cantidades muy bajas de ellas y así romper el ciclo biológico del ácaro. Para el control de Varroa es necesario no sólo realizar controles químicos con acaricidas si no, realizar una serie de prácticas de manejo que ayuden al control del parásito.

Técnicas de manejo

Uso del marco zanganero: éste método utiliza la preferencia que tiene Varroa por reproducirse en las crías de zángano, prefiriéndolos el 90% de las veces versus el 10% en la cría de las obreras. Se procede de la siguiente manera: se utilizan marcos con cera estirada, con celdas para zánganos. En la época de producción de zánganos, se coloca el marco en la colmena por un período de 20 días, o sea, 4 días antes de que los zánganos salgan del opérculo. Una vez que este tiempo ha transcurrido, se retira el marco y se elimina la cría y pupa mediante fundición. Es importante eliminarlas rápidamente, pues si se dejan por ahí, es un foco de contaminación de Varroa para el apiario completo.

El uso de hierbas aromáticas en el ahumador: ésta estrategia consiste en recolectar y secar distintos tipos de hierbas que tienen algún compuesto que sea efectivo en el control del ácaro. Estas hierbas tienen un efecto de noqueo en los ácaros, o sea que no los mata, pero, los adormece, permitiendo que caigan de las abejas. Esto combinado con un piso sanitario, es una práctica que ayuda a mantener poblaciones bajas de Varroa en el apiario. Las hierbas que se han descubierto tienen éste efecto son: tomillo (Thymus sp.), hojas eucalipto (Eucalyptus sp.), romero (*Rosmarinus officinalis*), ruda (Ruta sp.), entre otros.

Selección genética: El trabajo de selección consiste en seleccionar y reproducir aquellas colmenas que demuestran tener una mejor tolerancia al ácaro, y por tanto se producen menos daños por la infestación de éste. Dentro de los comportamientos que son deseables que deben tener éstas colmenas seleccionadas, se encuentra el grooming o acicalamiento que consiste en como las abejas atacan la Varroas sobre los cuerpos de sus compañeras. Otra característica deseable es la reducción casi total de postura durante el invierno, lo que corta el ciclo de reproducción del parásito en un momento en que las abejas se encuentran muy susceptibles.

Controles con productos químicos

Ninguno de los productos utilizados hasta ahora han logrado un 100% de eficiencia, pero varios de ellos superan el 95%. La mayoría de los controles químicos están basados en acaricidas, productos que dejan residuos en los productos apícolas como miel y polen, por lo que su utilización esta



MANUAL APICOLA_cc.indd 66 20-05-16 10:10

remitida a las épocas en las que no se está juntando la miel para la cosecha.

Otro punto muy importante a considerar respecto a éstos productos sintéticos es que se debe rotar el ingrediente activo utilizado para evitar las resistencias. Actualmente el SAG tiene en sus registros solo 3 productos autorizados.

Cada producto tiene sus indicaciones de uso, por lo que hay que revisarlas muy bien antes de la aplicación.

Cuadro 7. Medicamentos de uso apícola registradps en el SAG

Nombre genérico	Nombre comercial	Importador
Flumetrina 3,6 mg	Bayvarol	Bayer S.A
Flumetrina 3,6 mg	Verostop	Centrovet LTDA.
Timol, Levomentol, Aceite de Eucalipto, Alcanfor	Api Life Var	Soc. de invesiones Carmencita LTDA.

El tratamiento realizado debe aplicarse a todo el apiario por igual, para obtener los resultados esperados de control.

Además de estos productos, existen otros no registrados que son muy utilizados en otros países del mundo, siendo igualmente efectivos:

Cuadro 8. Tratamientos que han demostrado ser efectivos en el control de Varroa, no registrados por el SAG

Nombre genérico	Nombre comercial	Importador
Apistan	Fluvalinato	Vita
Apistan	Amitraz	Apilab
Apitol	Cymiazole	Evrotom

MANUAL APICOLA_cc.indd 67 20-05-16 10:10



Controles con productos orgánicos

La opción de tratamientos orgánicos cada vez están siendo más utilizados, tanto a nivel mundial como nacional. Esto es porque tienen varias ventajas respecto a los químicos: son más económicos, no generan resistencia en los ácaros y no dejan residuos en los productos apícolas ni en la cera, y en caso de que dejara, en un tiempo de 3 a 4 semanas se evaporan completamente. La desventaja que tiene el uso de éstos productos es que su eficiencia de control varía entre 50% a 90% y dependen mucho de las características ambientales en los cuales va a hacer aplicado los productos. Otro punto importante respecto a las aplicaciones de productos orgánicos es que para lograr un real control deben ser combinados con un piso higiénico, pues muchos de ellos solo adormecen al ácaro. Si no existe el piso higiénico, las Varroas despiertan y vuelven a subir a las abejas. Los principales productos Orgánicos utilizados para el control de Varroa son:

1. **Timol:** proveniente del tomillo (*Thymus vulgaris*), se comercializa en forma de cristales o aceite esencial. Ataca la membrana celular de los individuos, produciendo fallas en el metabolismo y generando la muerte. Es altamente irritante, por lo que su aplicación requiere del uso de elementos apropiados: guantes anticorrosivos, mascarilla para inhalación de gases y antiparras protectoras. No debe aplicarse cuando la cosecha de miel está próxima, respetando un total de 21-30 días después de ser aplicado el producto. La miel tiene un límite máximo de detección para el Timol, de 1ppb. Cantidades superiores a ésta puede ser causal de rechazo de la miel. Son 2 las principales formas de aplicar el Timol en la colmena, en alcohol y en aceite.

- **Timol en Alcohol:** Se ponen 8g de timol y 8 ml de alcohol al 70% en un recipiente por cada colmena que se va a tratar (para 100 colmenas, 800g timol y 800 ml de alcohol). Para cada colmena se deben tener 2 trozos de esponja (6 x 4 x 0,5cm) de floristería o vermiculita y en cada trozo de esponja colocar 4 ml de la solución hecha. Las esponjas se colocaran en esquinas opuestas, sobre los cabezales de la cámara de cría. Esta aplicación debe realizarse 3 veces, con distancias de 8 días ente una y otra, retirándose el día 24. Puede alcanzar una efectividad de un 94%, pero las temperaturas debes ser sobre los 20°C durante todo el tratamiento.
- **Timol en Aceite:** Se colocan 8g de Timol en un recipiente que resista el calor y agregar 10 ml de aceite vegetal (de preferencia de oliva) por cada colmena a tratar. La mezcla se calienta y se revuelve hasta que se disuelvan los cristales. Tener preparadas 2 esponjas de floristería o vermiculita (9 x 5 x 0,8 cm) y con una jeringa poner la mitad de la preparación en cada esponja. Las esponjas se dejan sobre los cabezales de la cámara de crías, en esqui-



MANUAL APICOLA_cc.indd 68 20-05-16 10:10

nas opuestas. Esta aplicación se hace 3 veces, con 8 días entre una y otra, retirando las esponjas el día 24. Alcanza efectividades del 96%, siempre que los días tengan temperaturas sobre los 18°C durante el tratamiento.

2. **Ácido Oxálico:** Se encuentra presente en distintos elementos de la naturaleza como frutas, y también está presente en bajas cantidades en la miel. Su mecanismo de acción no se ha determinado con claridad, sin embargo se cree que al consumirlo la abeja aumentaría la acidez de su hemolinfa, acidez que Varroa no sería capaz de soportar, muriendo. Es altamente irritante, por lo que es necesario el uso de mascarilla protectora de gases, guantes anticorrosivos, antiparras de protección. Se ha logrado constatar que aplicaciones reiteradas de ácido oxálico acortan la vida de la abeja, por lo que es importante no utilizar este producto en tratamientos sucesivos y puede causar intoxicaciones en la colmena si es que las concentraciones son demasiado altas.

   La forma de aplicación más común del ácido oxálico en por vía oral, mezclando con jarabe de azúcar. Se prepara agua azucarada al 50%, o sea, 1 parte de azúcar por 2 de agua. Se disuelven 50 gr de ácido oxálico puro, y se revuelve vigorosamente. Se debe aplicar con una jeringa una dosis de 5ml por cada marco poblado por abejas, vertiendo el líquido entre los marcos, con un máximo de 50 ml por colmena. Esta aplicación se realiza solo una vez, en períodos donde la cría sea escasa, como por ejemplo durante la invernada. La eficiencia más alta de éste producto se alcanzan en cuando existe ausencia de crías.

3. **Ácido Fórmico:** está presente en distinto organismos de la naturaleza como en hormigas, termitas y abejas, encontrándose también como componente de la miel. Su mecanismo de acción afecta el sistema respiratorio de los ácaros, acidificándolo y quemándolo. Es altamente irritante, por lo que para su aplicación es necesario utilizar guantes anticorrosivos, mascarilla de protección contra gases y antiparras de protección. Es necesario preparar las mezclas en lugares bien ventilados. Existen varias formas para aplicar este producto en la colmena, pero la más utilizada es almohadillas absorbentes de algodón. Para ello, es necesario tener ácido fórmico al 85%, que es como se vende comercialmente. Para la mayoría de las aplicaciones se debiera utilizar una dilución del 75%. Se ponen 10 ml sobre una almohadilla absorbente, generalmente se usan pañales o toallitas higiénicas de algodón (sin gel) y papel absorbente. La almohadilla se coloca sobre los cabezales de los marcos de la cámara de crías, lo más centrada posible. Este procedimiento

MANUAL APICOLA_cc.indd 69 20-05-16 10:10



se repite 3 veces, con 8 días entre una aplicación y otra, retirando la almohadilla el día 30. Su eficiencia más alta se alcanza con temperaturas sobre los 25°C durante el tratamiento, cuidando de que las temperaturas no sean demasiado altas, pues la liberación del ácido puede ser demasiado brusca, lo que trae consecuencias negativas para la colmena, pudiendo producir enjambrazón o cese de la postura de la reina.

LOQUE EUROPEA

Loque europea es una de las enfermedades apícolas más ampliamente diseminadas por el mundo. Presentan varias especies de bacterias que actúan independientemente o en conjunto, dependiendo de las condiciones de la colmena. Estos microorganismos son: *Melissococcus pluton, M. alvei, Achromobacter euridyce, Streptococus faecalis, Bacillus laterosporus* y *B. orpheus.*

Antecedentes indican que el verdadero causante de la enfermedad es *M. pluton*, pues es la primera bacteria que se diagnostica mientras que las otras bacterias son invasoras secundarias. Esta bacteria es resistente a la acidez de la jalea real (pH 3,4), por lo que en ella no pueden desarrollarse las otras bacterias. Cuando la larva es más grande y comienza a alimen-tarse de miel con polen (que es un medio menos ácido), aparecen los invasores secundarios.

Las larvas de menos de 3 días son infectadas cuando reciben el alimento de nodrizas contagiadas. Las bacterias se multiplican rápidamente en el intestino, llevando las larvas a la muerte. Las abejas limpiadoras se contaminan con bacterias al remover las larvas muertas y las traspasan a las nodrizas durante el intercambio de alimento. Las fuentes externas de contagio pueden ser agua o plantas que han sido previamente visitadas por abejas contagiadas. La muerte de las larvas puede acelerarse por la acción de las bacterias secundarias (Figura 20).

Cuando la infección aparece en un nivel leve y en una familia con una buena condición sanitaria y con suficiente alimento, no supone gran problema, pudiendo eliminarse de manera natural por los mecanismos de higiene de la colmena. La muerte de la población y pérdida de una colmena es rara. Tampoco implica riesgos para la salud humana.

Es variable. Las larvas pierden su color blanco lechoso y brillante, se vuelven amarillentas y opacas, apreciándose su sistema traqueal, y quedando enroscadas en el fondo de la celdilla. Si se levantan con una aguja o palillo, se encuentran flácidas y sólo muy ocasionalmente viscosas o pegajosas (nunca se estiran más de 2,5 cm). Posteriormente se secan y adoptan un color café amarillento o pardo negruzco. A medida que las larvas van muriendo, son eliminadas por las limpiadoras, quedando cedillas vacías que son usadas nuevamente por la reina para postura.



MANUAL APICOLA_cc.indd 70 20-05-16 10:10



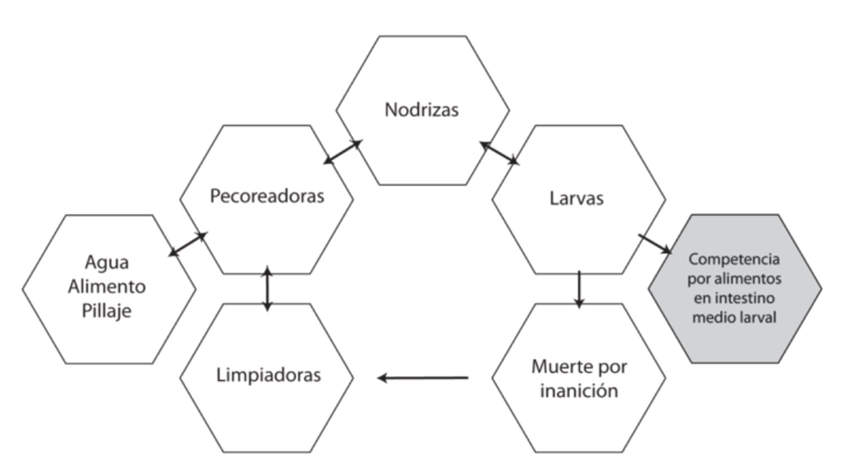


Figura 20. Ciclo infeccioso de Loque europea.

Cuando la infección es masiva, las abejas aseadoras no alcanzan a retirar todas las larvas muertas, pero tampoco las operculan, presentándose éstas con la coloración indicada anteriormente y un característico olor agrio, parecido al yogurt. De esta manera, se observan larvas en distintos estados de desarrollo junto con celdillas de huevos, presentando el panal un mosaico de distintas edades, fenómeno conocido como Cría saltada. Como no hay adherencia de los restos larvales a las paredes de la celdilla, la extracción es sumamente simple: golpeando el panal, las larvas muertas caen.

El estrés (ambientes húmedos y fríos, falta o deficiente alimentación), la presencia de *N. apis*, los malos manejos y desequilibrios biológicos son otro tipo de factores que predisponen a la enfermedad.

Otros síntomas de la enfermedad son la aparición de opérculos hundidos o rotos y en ocasiones con un color y consistencia similares a lo que se presenta en casos de Loque americana. Este hecho es de suma importancia, ya que puede llevar a confusiones en el diagnóstico y posterior tratamiento. En este sentido, la identificación del agente causal debe realizarse en un laboratorio especializado, ya que Loque americana es una enfermedad mucho más grave cuyo tratamiento es distinto al de Loque europea, de la que aún no se han reportado casos en Chile.

Los núcleos suelen ser más susceptibles a padecer la enfermedad que las colonias, aunque las reinas que las encabezan sean resistentes. Por tal motivo, se debe tratar de multiplicar siempre colonias sanas y fuertes. Núcleos hechos de colonias en-



MANUAL APICOLA_cc.indd 71 20-05-16 10:10



fermas pueden llegar a morir antes de que la nueva reina exprese su genotipo.

Para prevenir esta enfermedad se recomienda:

- No comprar o usar reinas de origen dudoso ya que pueden estar enfermas o ser muy viejas. Usar siempre reinas jóvenes y de procedencia confiable, especialmente de origen certificado.
- No utilizar panales viejos ni material dudoso. En caso de ser necesario, desinfectar prolijamente el material antes de usarlo.
- Tener siempre agua limpia disponible para las abejas.
- Realizar una buena invernada, manteniendo una adecuada alimentación de invierno para que la familia no se debilite.

LOQUE AMERICANA

Es una enfermedad bacteriana producida por un bacilo (*Paenibacillus larvae*) que afecta a las crías de las abejas. Este microorganismo posee forma de bastón, mide entre 2 a 5 µm de largo por menos de 1 µm de ancho, y se moviliza por medio de flagelos. Una característica fundamental de *P. larvae* es la formación de esporas del tipo endosporas, las cuales son extremadamente resistentes al calor (30 min a 100° C, y 15 min a 120° C), desinfectantes químicos, cloro, radiación UV (20 min), compuestos iodados y agua caliente con cualquier aditivo.

Loque americana mata a las crías una vez que han terminado su etapa de larva. En la mayor parte de los casos, mueren cuando se encuentran en estado de *prepupa*, mientras que unas pocas lo harán en estado de pupa. Pasados alrededor de 30 días después de la muerte de la larva, es característica la formación de una escama fuertemente adherida a la pared inferior de la celda, la que puede permanecer en el panal por varios años sin que las abejas la puedan retirar. Esta escama se considera una fuente interna de reinfección, pues puede almacenar billones de esporas, por lo que debe ser eliminada inmediatamente si llega a encontrarse.

A pesar de lo anterior, los principales agentes de difusión de la enfermedad son externos: pillaje, enjambrazón, *trans-humancia*, alimentación (miel y polen), intercambio de cría de una colmena a otra y los materiales apícolas a través del manejo del apicultor (palanca, guantes, panales abandonados o almacenados en lugares abiertos, vehículos contaminados, etc.). Las esporas de *P. larvae* pueden permanecer latentes, conservando su capacidad infectiva, por más de 40 años, aunque su viabilidad va disminuyendo durante este período. Presentan la particularidad física fundamental de poseer movimiento browniano, por lo tanto, observadas al microscopio, aparecen en constante movimiento, hecho que permite una identificación más acertada.



MANUAL APICOLA_cc.indd 72 20-05-16 10:10



Las larvas de abejas se infectan al ingerir el alimento contaminado con esporas de Loque americana. Éstas germinan irregularmente en un período entre 24 y 48 hrs en el intestino y dan origen a las células vegetativas o bacilos. Las bacterias no pueden atravesar la pared intestinal hasta que la larva se convierta en *prepupa*. Cuando esto ocurre, las bacterias llegan a la hemolinfa y proliferan multiplicándose violentamente hasta matar a la cría.

Las esporas pueden ser transmitidas a las larvas por las nodrizas que las alimentan o las abejas encargadas de limpiar los panales, o bien pueden contaminarse con esporas que persisten en las celdas. Las larvas de menos de 24 horas son las más susceptibles, pues pueden infectarse con sólo 6 esporas, mientras que una larva de 3 días necesita ingerir millones de esporas para desarrollar la enfermedad; pasado este período es difícil que sean afectadas. Las larvas de zánganos son las más resistentes a la infección. Le siguen, en orden de resistencia decreciente, las larvas de obreras y finalmente las de reinas.

Una colonia que presenta un ataque severo de Loque americana ve reducirse poco a poco su población, hasta que la reina la abandona, acompañada de unas cuantas obreras. Aunque las causas de este abandono no son aún muy conocidas, algunos autores sostienen que puede deberse al excesivo olor a cría muerta en el interior de la colmena. Este hecho deja la colmena infectada expuesta al pillaje de las otras colonias del apiario o los alrededores, lo que contribuye a la diseminación de la enfermedad. Las abejas adultas pueden identificar la infección poco después de producirse; sin embargo, al elegir una nueva colmena durante una enjambrazón o después de abandonar una infectada, no pueden distinguir entre panales contaminados o no, por lo cual mantener cajones o alzas vacías y abandonadas en el campo puede ocasionar la infección de enjambres.

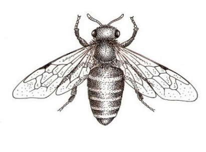
Según Hornitzky y Karlovskis (1989), siempre se encontrarán esporas de *P. larvae* en la miel de una colonia infectada, mientras que aparecerán en la miel de un 26,1% de colmenas sanas ubicadas en apiarios que hayan tenido algún caso positivo, y en un 4% de colmenas sanas de apiarios que no presentan la enfermedad, pero ubicadas en zonas geográficas con reportes de colmenas infectadas.

En la mayoría de los casos, las colonias que sobreviven al ataque de Loque americana parecen sanar repentinamente durante la temporada de miel. Esto se debe fundamentalmente a que:

- Las esporas pueden diluirse en el néctar recién recolectado hasta tal punto que las larvas jóvenes susceptibles tienen pocas probabilidades de recibirlas con el alimento.
- Las abejas no almacenan miel o polen en celdas que contengan restos de larvas muertas, a no ser que no tengan otro lugar donde hacerlo.



MANUAL APICOLA_cc.indd 73 20-05-16 10:10



- El flujo del néctar estimula el comportamiento higiénico de las nodrizas, las que eliminan los restos de larvas que pudieran ser fuente de reinfección.

Mantener bajos niveles de infección contribuye a frenar el grado de difusión de la enfermedad, ya que durante el proceso de deriva, abejas de colmenas infectadas, son capaces de transmitir la enfermedad a colmenas fuertes. Loque americana no es una enfermedad estacional, por lo que lleva invariablemente a la pérdida de la colonia. Puede suceder que cuando aparece un brote, éste luego desaparezca, sin embargo es poco probable que las abejas puedan retirar de esa colonia todas las esporas formadas durante esa primera infección. Por consiguiente, en cualquier momento esas esporas pueden comenzar otra vez el ciclo.

Lo primero que debemos señalar es que esta enfermedad no ha sido detectada en Chile, por lo que de encontrarse con los síntomas aquí descritos debe darse inmediato aviso al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), para que tome las medidas cuarentenarias preventivas correspondientes y efectúe los análisis de rigor para confirmar o descartar que se trate de un caso de Loque americana.

Por tratarse de una enfermedad agresiva, es importante saber reconocerla y detectarla en los primeros momentos de la infección, lo que puede hacerse a ojo desnudo. Cuando una colonia se encuentra infectada con Loque americana, los opérculos de los panales de cría se tornan húmedos y más oscuros, aparecen perforaciones en su superficie, para luego hundirse: en ese momento las abejas comienzan a retirar los restos larvales, por lo que, al igual que en la Loque europea, habrán celdillas vacías junto con operculadas, es decir, aparece el fenómeno de Cría saltada.

Las crías muertas toman un color café, que puede variar entre claro y oscuro, despidiendo un desagradable y característico olor a putrefacción. Las larvas muertas por esta enfermedad quedan con una consistencia viscosa que se asemeja al chicle o queso derretido, de modo que cuando al introducir un palito dentro del opérculo y sacarlo, éste arrastra un residuo amarillo oscuro o castaño, que se estira unos 4 cm. Finalmente, como se ha indicado, las larvas muertas forman escamas que quedan adheridas longitudinalmente a la pared de las celdas. Son de color marrón muy oscuro, casi negro, muy difíciles de retirar. Actualmente están apareciendo casos que presentan una sintomatología clínica dudosa (loque atípica), pero mediante un análisis de laboratorio se pude confirmar la presencia de *P. larvae.* En estos casos se presentan diferentes bacterias asociadas.

Por las características propias de la enfermedad, una vez que se ha detectado Loque americana en una región, es muy difícil que pueda ser erradicada por com-



MANUAL APICOLA_cc.indd 74 20-05-16 10:10

pleto de la zona. Cualquiera de los métodos descritos a continuación deben complementarse obligatoriamente con un programa intensivo de revisiones periódicas de los apiarios (durante 90 días como mínimo), incluida la época invernal, ya que una sola colonia infectada y no detectada puede destruir el trabajo de varios años de control. Resulta imprescindible adecuar las acciones de control de la enfermedad a cada caso y a cada sistema en particular, debidamente asesorado por un técnico.

En caso de encontrarse con ataques severos de Loque americana que hayan disminuido y debilitado demasiado una o más familias, lo más recomendable es la destrucción por fuego de las colonias enfermas. Ésta es siempre la mejor opción para erradicar la enfermedad. Para esto se debe realizar un pozo en la tierra con un diámetro de acuerdo a la cantidad de material a quemar, de aproximadamente 60-70 cm de profundidad. Cruzando el hoyo se colocan 2 ó 3 palos verdes gruesos o barras de metal, sobre los cuales se apilará el material que será quemado. Las abejas se matan con insecticida o un paño embebido en parafina, bloqueando la entrada de la piquera para que no escapen. No se deberá usar humo mientras se eliminan las abejas enfermas, ya que éstas llenarán sus buches con miel contaminada, aumentando el riesgo de escape y contaminación de otras colmenas.

Este procedimiento se puede realizar a cualquier hora del día, pues las abejas que están pecoreando difícilmente presentarán esporas en sus buches, ya que ellas retornan con néctar recién colectado de flores. Una vez que se verifica que las abejas han muerto se procede al quemado de panales, abejas y marcos, ya sea prendiendo una fogata debajo de ellas o rociándolas con algún líquido inflamable y encendiéndolas directamente. Si se prefiere no incinerar el material de madera junto con las abejas, se debe desinfectar o esterilizar perfectamente. Durante la incineración se debe evitar que la miel que escurrirá de los panales sea derramada fuera del pozo. Una vez finalizada la incineración se debe tapar el pozo, a fin de evitar el pillaje de la miel, cera y propóleos, que no se hayan terminado de quemar. Este sistema es recomendable cuando la incidencia de Loque americana en los apiarios es menor al 5% anual.

Existen distintos métodos para recuperar colonias afectadas con Loque americana:

1. Uno de los métodos más eficaces es la tecnología de los paquetes de abejas. Si bien esta tecnología no es 100% eficaz, permite disminuir la infección mejor que cualquier otra alternativa de manejo.

2. Otra técnica para recuperar familias enfermas de Loque americana es el cepillado doble. Esta técnica, aunque más sencilla que la del paquete



de abejas, ha ofrecido mucho menos resultado, tanto en reaparición de la enfermedad como en pérdida de colmenas durante el proceso. En la mayor parte de los casos las abejas mueren en el nuclero o abandonan la cámara, por lo que utilizar este método es aconsejable sólo cuando el número de colmenas afectadas es muy grande y el nivel de infección de cada colmena es bajo.

Es importante seguir determinadas pautas al realizar la inspección. Se debe tener siempre en consideración el porcentaje de marcos de cría revisados, la localización en la cámara de cría de los marcos que se revisan, la frecuencia con que se realizan las inspecciones durante la temporada y el tiempo empleado en la inspección de la cámara de cría, además de ser sumamente minucioso en la observación de los opérculos y de los restos de larvas muertas.

Las medidas de prevención apuntarán al tratamiento que deberá recibir el material apícola que no sea destruido mediante incineración, pues este proceso implica un alto costo al tener que reemplazar el material perdido y por lo tanto se trata de evitar. Es importante realizar cuidadosamente la desinfección o esterilización del material, de modo que al usarlo de nuevo no constituya una fuente de reinfección del apiario, lo que implicaría la pérdida del esfuerzo y trabajo de erradicación de la enfermedad. Por lo tanto, en caso de no quemar las cámaras de cría, pisos y techos se deberá proceder a una exhaustiva desinfección que puede realizarse de varias formas.

Indudablemente, el mejor proceso de esterilización es quemar los panales que contengan restos larvales con Loque americana y fundir la cera de todos aquellos que no contengan cría, para su posterior estampado, ya que con este proceso la mayor parte de las esporas se destruyen. Muchos de los productos aquí mencionados son sumamente peligrosos para la salud y el medio ambiente, por lo que se recomienda:

- Adquirir productos de reconocida calidad.
- Leer bien y detalladamente las instrucciones de uso, siguiéndolas al pie de la letra.
- Extremar las medidas de precaución, ya que la mayor parte de los productos usados en la desinfección de material apícola son sumamente tóxicos y corrosivos.
- Ante la menor duda, consulte a un profesional o un centro especializado.



MANUAL APICOLA_cc.indd 76 20-05-16 10:10



Gloria Montenegro

CAPÍTULO 5

DETECCIÓN DE CONTAMINANTES EN LA MIEL

En los últimos años, el uso de productos destinados al control de plagas y enfermedades en los cultivos, ha generado la exposición continua por parte de los consumidores a estos compuestos que pueden ser tóxicos a elevadas concentraciones.

Hoy en día, las plagas y enfermedades tienen una relación directa con la disminución de la producción agrícola, por lo cual el uso preventivo de estos productos fitosanitarios debe ser regulado de forma estricta, con el fin de aminorar los efectos que estos pueden provocar en la población. Por este motivo, la Unión Europea (Comisión Europea, 2008) prohíbe el uso de productos fito-sanitarios, que no hayan sido probados científicamente en los siguientes términos:

- Demostrar los verdaderos efectos que pueden provocar en los consumidores o en las personas encargadas de la manipulación en el campo.
- Deben ser productos amigables con el medio ambiente.
- Deben ser suficientemente eficaces a bajas concentraciones.

Debido a que el uso de plaguicidas ocurre, es necesario establecer criterios adecuados para el buen uso de ellos. Por tal motivo, la comisión del Codex Alimentarius establecida por la FAO y por la Organización Mundial de la Salud (OMS), definió el concepto de Buenas Prácticas Agrícolas en el uso de Pesticidas (BPA).

En la realidad, la mayoría de los agricultores mantienen un estricto rigor en la aplicación y uso de los productos fitosanitarios. La aplicación de dosis adecuadas considerando la frecuencia recomendada por los fabricantes es parte de las BPA. Estas dosis deben ser respetadas, ya que permiten asegurar que el producto final destinado a consumo humano cumple con la normativa internacional para la presencia de estos residuos.

Según la FAO, un residuo de plaguicida corresponde a cualquier sustancia especificada presente en alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales como consecuencia del uso de un plaguicida. El término incluye cualquier derivado de un plaguicida, tales como productos de conversión, metabolitos, productos de reacción o las impurezas que se considera que tienen una importancia toxicológica.





La presencia de estos residuos debe ser segura para los consumidores y debe ser la más baja posible. Por esta razón, los plaguicidas poseen Límites Máximos de Residuos (LMR), los que determinan la cantidad máxima legalmente tolerada en los alimentos.

Esta concentración debe ser expresada en mg/Kg y se establece como la máxima cantidad de un residuo presente en la superficie o en la parte interna de los productos alimenticios para consumo humano.

Cuando se establecen un LMR deben además ser considerada la existencia de residuos de plaguicidas cuya procedencia es de origen ambiental, en donde se deben incluir como factores causales los usos agrícolas anteriores. Estos plaguicidas poseen una función distinta del plaguicida o contaminante directa o indirectamente presente en los productos alimenticios. De esta forma, cuando se debe analizar un producto alimenticio en términos de los contaminantes que pueden estar presentes, también es necesario considerar los Límites Máximos de Residuos Extraños (LMRE), correspondientes a los compue-stos antes mencionados.

Es importante destacar que en el establecimiento de los LMR y LMRE deben ser considerados otros aspectos relacionados con el grado de toxicidad que pueden alcanzar los compuestos presentes en alimentos como residuos de plaguicidas o contaminantes. Entre tales parámetros es posible mencionar la Dosis o Ingesta Diaria Admisible (IDA). Esta dosis se refiere a la ingesta permanente de un compuesto sin provocar un riesgo aparente para la salud de los consumidores. Asimismo, la Dosis Aguda de Referencia ARfD (Acute Reference Dose), permite determinar la cantidad de un compuesto que al ser ingerido por una única vez puede resultar tóxico. Esta dosis se expresa en mg/Kg de peso corporal.

A partir de las cantidades referenciales obtenidas tanto para la IDA como para la ARfD se definirán los LMR para un determinado residuo. De esta forma, las concentraciones propuestas para un LMR son extremadamente bajas asegurando la inocuidad de los alimentos que eventualmente pudiesen contener tales compuestos.

Hoy en día, la existencia de LMR para un alto número de residuos y contaminantes obliga a realizar estrictos controles de calidad que incluyen diversos análisis de laboratorio que permiten asegurar el cumplimiento de las normas nacionales e internacionales. La producción de alimentos que no respeten la normativa vigente expone al productor a serias sanciones económicas y legales dañando en última instancia la imagen del País productor cuando se trata de productos de exportación.



MANUAL APICOLA_cc.indd 78 20-05-16 10:10



NORMATIVA EN CHILE

El Codex Alimentarius de la FAO y OMS es la institución principal encargada de establecer LMR y LMRE en las distintas matrices de alimentos. No obstante, la producción permanente de nuevas formulaciones y compuestos destinados al control de enfermedades y plagas ha llevado a que tanto Estados Unidos (Agencia de Protección Ambiental EPA) como la Unión Europea (Parlamento Europeo y del Consejo) establezcan sus propias normativas.

En Chile, la Resolución Exenta 33 del 22 de enero de 2010 corresponde a la normativa vigente y proviene de la División de Políticas Públicas, Saludables y Promoción de la Subsecretaria de Salud Pública del Ministerio de Salud. En este documento aparece una lista con LMR para 105 plaguicidas y LMRE para aldrín y dieldrín, clordano, DDT, endrín y heptacloro. Sin embargo, se debe considerar que aquellos plaguicidas de uso agrícola en Chile deben ser previamente autorizados por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Es importante notar que esta norma no es aplicable a la comercialización de productos de exportación, en donde se debe considerar la normativa vigente del país de destino.

CONTAMINANTES EN LA MIEL

Origen de la contaminación

La contaminación puede llegar a la colmena y por consiguiente, pasar al contenido de la miel que allí se produce, mediante diferentes vías. En el caso de la contaminación por metales y plaguicidas, si una colmena se encuentra ubicada en una zona donde existe contaminación de aire, suelos y agua, es probable que debido a factores ambientales estos contaminantes se depositen directamente en la colmena contaminando sus productos apícolas. De igual modo, una segunda vía de entrada de estos elementos a la miel puede ser de forma indirecta a través de la contaminación de estructuras de la planta que entran en contacto con las abejas y finalmente, estas últimas actuarían como vectores transportando la contaminación hacia la colmena. En cualquiera de los casos anteriores, la miel mostrará contenidos indeseados de metales y sus propiedades biológicas (si las tiene) se verán modificadas a causa de esto.

Para el caso de los antibióticos la vía de contaminación es más bien directa y ocurre por aplicación de estos fármacos como tratamiento para combatir ciertas enfermedades bacterianas que afectan a las abejas.



MANUAL APICOLA_cc.indd 79 20-05-16 10:10

Un aspecto importante a considerar es que la presencia de contaminantes en la miel no tiene relación con el origen botánico. Es decir, no importa cuál sea el origen botánico de una miel, si existe una fuente de contaminación próxima a la colmena donde fue producida, esta se contaminará de igual modo independiente del origen botánico que posea.

Métodos analíticos de detección de contaminantes

La determinación de contaminantes en matrices de alimentos como la miel, es un proceso complejo, que incluye varias etapas.

El primer paso consiste en la extracción de los contaminantes desde la miel. En el caso del análisis del contenido de metales, la muestra debe ser deshidratada y luego sometida a un proceso de digestión mediada por ácidos inorgánicos que permite destruir la materia orgánica de la miel. En seguida, el residuo que se obtiene al finalizar este proceso debe ser resuspendido hasta obtener una solución que permite la determinación de los metales en un equipo adecuado (Equipo de espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente ICP-OES).

Para el caso de los pesticidas y antibióticos, las muestras deben ser sometidas a un proceso de extracción en fase sólida, en donde dichos compuestos deben ser aislados y purificados del resto de los constituyentes de la miel. Una vez aislados, estos deben ser colectados y analizados mediante Cromatografía Líquida asociada a detector de masa o equivalente.

Resultados experimentales de contaminación de miel y polen con metales

Estudios realizados sobre muestras de miel y polen producidos en las cercanías del Volcán Llaima mostraron una tendencia presentar contenidos elevados de metales, los que están relacionados con las erupciones registradas del volcán durante los últimos años. La presencia de estos metales altera la composición original de estos productos apícolas comparados con las muestras controles utilizadas en este estudio, pero además se detectaron cambios en la propiedad antioxidante de las mieles los que fueron atribuidos a la presencia de estos contaminantes. Los resultados obtenidos mostraron que las mieles provenientes de las zonas próximas al volcán presentaban actividades antioxidantes disminuidas. En ninguna de las muestras estudiadas se detectaron niveles de metales mayores a los LMR permitidos.

En la misma línea de investigación, se fortificaron con cantidades crecientes de metales (Pb, Cd y Cr) muestras de polen de las mismas colmenas y se obtuvieron los perfiles de compuestos fenólicos median-



te electroforesis capilar. Los resultados mostraron que a medida que aumenta la concentración de metales, los perfiles se modifican fuertemente, reforzando la hipótesis propuesta que relaciona la presencia de estos contaminantes con los cambios observados en la disminución de la efectividad de la capacidad antioxidante de estos pólenes.

Presencia de antibióticos en la miel

Un estudio similar al anterior se llevó a cabo sobre muestras monoflorales de miel de Tevo, con el fin de establecer el efecto de la presencia de tetraciclina sobre el perfil de compuestos fenólicos obtenidos por Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (UPLC).

Los resultados obtenidos muestran un cambio importante en el perfil de compuestos fenólicos, por lo cual sugieren que la presencia de este antibiótico es capaz de modificar el perfil de compuestos fenólicos, generando un efecto similar al provocado por la presencia de metales. Los datos obtenidos para la actividad antioxidante también mostraron una tendencia a la disminución a medida que la concentración de antibiótico aumentaba.

Consideraciones finales

La detección de contaminantes en la miel debe ser un parámetro de calidad que debe ser constantemente monitoreado, con el fin de asegurar la inocuidad de este alimento.

En el mismo contexto, la existencia de rigurosas normativas nacionales e internacionales que protegen la salud de los consumidores obliga a los apicultores a seguir las recomendaciones en el uso de productos y aditivos.

Se ha logrado validar diversos métodos que permiten detectar con una alta precisión y exactitud la presencia de contaminantes como metales y antibióticos. En la actualidad, se están desarrollando nuevos métodos que permitirán en un futuro cercano realizar análisis de pesticidas y aumentar la lista de antibióticos susceptibles de ser detectados con el equipamiento disponible.

La disponibilidad de equipos de última generación, con alta sensibilidad, junto con la posibilidad de analizar muestras producidas en distintas regiones de Chile, permitirá constribuir a la certificación de la inocuidad de las mieles producidas en el país favoreciendo el aumento del valor agregado y con ello la calidad del producto obtenido.



MANUAL APICOLA_cc.indd 81 20-05-16 10:10





MANUAL APICOLA_cc.indd 82 20-05-16 10:10



Gloria Montenegro

Capitulo 6

COMERCIALIZACIÓN DE MIEL EN CHILE

La comercialización de miel en Chile, a pesar de ser un mercado pequeño, incluye una importante gama de productos en su cadena productiva, los cuales por su trayectoria e implementación de nuevas y mejores estrategias de marketing, han permitido un aumento en la propuesta de valor de los productos y una mejora en el posicionamiento del mercado.

Su comercialización se realiza por venta directa del apicultor, o a través de intermediarios. Entre los canales de comercialización, encontramos las ferias libres (gourmet, costumbristas y otras), almacenes, supermercados, venta personalizada, y las exportaciones, que son clave en el mercado, por sus buenos resultados obtenidos económicamente durante los últimos años, en el cual grandes potencias mundiales son protagonistas para el año 2015, destacando Estados Unidos, China y la Unión Europea.

SITUACIÓN ACTUAL DEL CONSUMO DE MIEL EN CHILE

Según el artículo 393 del párrafo III del actual Reglamento Sanitario de los Alimentos, se define "miel" al "producto natural elaborado por la abeja *Apis melífera* con el néctar de las flores y exudados de plantas aromáticas". La miel que nosotros consumimos bajo el marco legal, es decir, presenta una resolución sanitaria certificada por el Ministerio de Salud, debe contener las siguientes características definidas en el artículo 394 del Reglamento Sanitario (Ministerio de Salud, 2015).

Cuadro 9. Características que debe tener la miel según el Reglamento Sanitario de los Alimentos vigente.

Producto	Miel
Formato	Líquida o cristalizada
Contenido de agua	Máximo 18%
Sacarosa	Máximo 5%
Dextrina	Máximo 8%



Producto	Miel
Cenizas	Máximo 0,8%
Acido fórmico (acidez)	Máximo 0,2%
Hidroximetil furfural[1]	Máximo 40 mg/kg
Azúcares invertidos	Mínimo 70%
Actividad diastásica[2] (según escala de Goethe)	8
Peso específico a 20°C	1,400 – 1,600
Polen, cera u otras materias insolubles en agua	Proporción menor al 1%

Además de lo anterior, menciona también, que no debe contener "azúcar invertida artificial, insectos, sus fragmentos o sus estados evolutivos, pelos de animales, ni sustancias extrañas a su composición natural, como almidón, goma, gelatina, sustancias preservadoras y colorantes, no estar fermentada ni caramelizada y estar exenta de hongos visibles" (Ministerio de Salud, 2015).

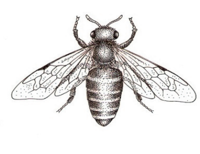
En Chile, si bien la mayoría de los consumidores, más allá de la composición de la miel, están al tanto de las propiedades medicinales que posee, siendo utilizada frecuentemente cuando se presentan cuadros de amigdalitis, dolores de garganta o resfriados (como tratamiento antibacterial), sin embargo, aun así, no se conoce un gran número de personas que lo tengan como un hábito común de consumo, ni tampoco una necesidad en su vida cotidiana. En una "encuesta nacional de consumo alimentario" realizada el 2014 por la Facultad de Medicina y de Economía y Negocios de la Universidad de Chile, muestran a la miel dentro de un subgrupo de "otros azúcares" junto a las mermeladas y al manjar (Universidad de Chile, 2014); lo cual es muy difícil medir con exactitud el consumo, ya que en esta situación no representa un valor característico dentro del grupo.

En general, en la mayoría de los países, es baja la cultura del consumo de miel, lo que se traduce en un bajo consumo doméstico del producto. Para el 2014, se conocía que Chile posee un consumo *per* cápita de 100 g anuales (Sotomayor, 2014). Sin embargo, en algunos países como Alemania o países de Asia se ha demostrado un con-

1 HMF "corresponde al producto obtenido por la deshidratación de los monosacáridos presentes en la miel y sirve como indicador de la longevidad de la miel" (Instituto de Salud Pública, 2011)

2 Actividad diastásica en miel corresponde al "tiempo de reacción, en el cual una masa de miel definida de miel degrada una cantidad dada de almidón hasta un punto final preestablecido (Instituto Nacional de Normalización, 2007).

MANUAL APICOLA_cc.indd 84 20-05-16 10:10



sumo más alto, alcanzando 400 g anuales (Sotomayor, 2014), ya que la tradición de consumo radica de épocas ancestrales, o como ocurre en Asia, donde el consumo se debe en gran medida a condiciones de aspectos religiosos (Barrera Pedraza & Valdés, 2014).

Los productos de miel, están insertos en un mercado pequeño, un rubro económico que recién está emergiendo, los cuales aún presentan una baja popularidad en la población, por esta razón es difícil cuantificar y conocer todos los productos que están presentes en el mercado, sin embargo, podemos mencionar distintos tipos de consumo de miel en nuestro país, que varían de acuerdo al tipo de formato que presente. Encontramos la miel untable que es el formato más común y el más conocido por la sociedad; existe también la miel como ingrediente de otros productos, como por ejemplo, en yogurt, cereales, cervezas, golosinas, en repostería, etc.; y también existe la miel como subproducto: hidromiel, miel en polvo, miel granulada como edulcorante, entre otros.

Fuera del contexto alimenticio, la miel es muy utilizada como subproducto, el cual actúa como ingrediente de otros productos que ingresan al mercado. Entre ellos podemos mencionar jabones, shampoo, cremas, entre otros.

Finalmente, la tarea que se tiene al momento de ingresar al mercado de la miel es alta, principalmente porque se debe incrementar de alguna manera la cultura de consumo doméstico, llevando a cabo estrategias de trabajo que apunten a destacar los atributos de calidad y el valor nutricional de la miel (Barrera Pedraza & Valdés, 2014), y también a buscar nuevas alternativas de producción y comercialización.



Figura 21. Distintos productos elaborados y/o presentan como ingrediente la miel.



Figura 22. Distintos productos no alimenticios que contienen miel para su elaboración.





PROBLEMÁTICAS EN EL RUBRO APÍCOLA

Las problemáticas en general se producen por la interacción de diferentes variables que dan lugar a problemas específicos, alterando muchas veces los objetivos del productor. Entre las variables es posible encontrar aspectos culturales, sociales, territoriales, ambientales, económicos, sanitarios, etc., todos de cierta forma pueden afectar en el desarrollo y obtención del producto final.

Para la producción de miel, al ser un producto alimenticio, el aspecto de mayor relevancia es cumplir con las normas de inocuidad, en el cual se debe ser muy riguroso para que el producto pueda ser comercializado y lograr con el objetivo de que sea consumido por la población humana.

Si bien, la obtención de miel puede comprender diferentes procedimientos para llegar al producto final, en la mayoría de los casos, el consumidor siempre distingue sólo el producto como miel. Y es por esta razón que se ha hecho necesario aplicar ciertas técnicas que han permitido evitar que la miel se transforme en un commodity, mejorando la competitividad, diferenciando los productos y agregando valor agregado.

Problemáticas en la Comercialización

En el rubro existen diversos problemas en la comercialización, a continuación se verán algunos puntos críticos importante a considerar:

No cumplir con parámetros específicos que exigen los diferentes mercados en la composición de la miel



MANUAL APICOLA_cc.indd 86 20-05-16 10:10



Cuadro 10. Tipos de miel y composición para la comercialización definidas por la Directiva del Consejo de la Unión Europea.

			Composición requerida para comercialización a ue						
Clasificación	Tipo de miel	Descripción	Contenido de Azúcar: Fructosa y Glucosa	Contenido de Azúcar: Sacarosa	Contenido de Agua	Contenido de Sólidos Insolubles en Agua	Conductividad Eléctrica	Ácidos Libres	Contenido de Hidroximetilfurfural (HMF)
Según su Origen	Miel de flores o miel de néctar	Procede del néctar de las plantas	≥60g/ 100g	≤5g-15g*/ 100g *varía según origen de miel	≤20%	≤ 0,1 g /100g	≤0,8 mS*/cm	≤50 meq /1.000g	≤40 mg/kg
	Miel de mielada	Procede en su mayor parte de excreciones de insectos chupadores de plantas, presentes en partes vivas de plantas o secreciones de partes vivas	≥45g/ 100g				≥0,8 mS*/cm		
Según su Elaboración o Presentación	Miel en panal	Miel depositada por abejas en alvéolos operculados de panales recién construidos, o en hojas de cera de abeja en forma de panal, sin larvas y vendidas en panales enteros o trozos	≥60g/ 100g				≤0,8 mS* cm *existen algunas excepciones		
	Miel con trozos de panal, o panal cortado en miel	Contiene uno o más trozos de panal							





<table>
<tr><td rowspan="4">Según su Elaboración o Presentación</td><td>Miel escurrida</td><td>Se obtiene por escurrido de panales desoperculados, sin larvas</td><td rowspan="5">≥60g/ 100 g</td><td rowspan="5">≤5g-15g*/ 100g

varía según origen de miel</td><td rowspan="4">≤20%</td><td rowspan="2">≤0,1g / 100g</td><td rowspan="5">≤0,8 mS/cm

*existen algunas excepciones</td><td rowspan="4">≤50 meq / 1.000g</td><td rowspan="4">≤40 mg/ kg</td></tr>
<tr><td>Miel centrifugada</td><td>Se obtiene mediante centrifugación de panales desoperculados, sin larvas</td></tr>
<tr><td>Miel prensada</td><td>Obtenida mediante compresión de panales, sin larvas, con o sin aplicación de calor moderado (hasta 45°C)</td><td>≤0,5g / 100g</td></tr>
<tr><td>Miel filtrada</td><td>Se obtiene eliminando materia orgánica o inorgánica ajena a la miel, donde se genera importante eliminación de polen</td><td rowspan="2">≤0,1g / 100g</td></tr>
<tr><td>Para Uso Industrial</td><td>Miel Industrial</td><td>Apropiada para usos industriales o como ingrediente de otros productos alimenticios que se elaboran ulteriormente</td><td>≤23-25%</td><td>≤80 meq / 1.000g</td><td></td></tr>
</table>

Según lo analizado en el cuadro 9, es importante considerar los **parámetros** específicos que se solicitan en la composición de la miel al momento de su comercialización, saber cuáles son los requisitos que cada país establece para la importación del producto, ya sea en sus ingredientes o propiedades nutricionales.

No desarrollar otros tipos de formatos de miel

El formato de miel líquida, puede variar su estado de forma natural ya sea por su rápida o lenta cristalización. Entre los factores que inciden en este cambio podemos mencionar la humedad, el origen botánico de la miel, la relación de glucosa



MANUAL APICOLA_cc.indd 88 20-05-16 10:10

y fructosa en su composición, la temperatura ambiental, formas de envasado, etc. (Miel Sabinares Arlanza).

Sin embargo, sin tomar en cuenta el cambio de estado natural que se produce en la miel, es positivo que a medida que se avanza en la comercialización, comenzar a buscar nuevos nichos en los mercados y desarrollar otros tipos de formatos de miel para cambiar y entrar en mejores condiciones económicas.

Ya en la actualidad. En nuestro país existen otros tipos de formatos para comercializar la miel, además de la miel líquida, encontramos la miel en polvo, producto ideal para utilizar en la elaboración de galletas, pan, cereales, helados, jugos y bebidas, industria cosmética, y otros. Este producto se obtiene de la deshidratación de la miel, filtrada y secada vía spray (Alfa Group. Innovación en Tecnología Alimentaria), además trae consigo ventajas desde el punto de vista de la industria alimentaria, como por ejemplo extender su vida útil, tener un fácil manejo y reconstitución, y también es ventajoso desde el punto de vista logístico, esto quiere decir, que no requiere de condiciones de temperaturas especiales para su distribución, transporte y almacenaje, sólo estar bajo una condición fresco y seco, además permite minimizar los espacios, entre otras características.

Otro innovador formato que ha sido desarrollado en España es la miel sólida, que se presenta como producto granulado. Es utilizada como edulcorante (alternativa del azúcar), y es obtenido a través de un proceso similar a la obtención de miel en polvo, deshidratando la miel y logrando un acabado granulado (EFE Salud, 2014).

No innovar con nuevos tipos de envases, o no usar los adecuados

Se aconseja ampliar el stock de los tipos de envases que se usan para la comercialización. Existen envases de vidrio, de plástico y de diferentes tamaños, pero lo más común es que según el tipo y forma de comercialización dependa el tipo de envase a utilizar, por ejemplo para exportación de miel a granel se utilizan tambores, para productos individuales, varía el material, las formas y los tamaños, como por ejemplo los sachet de miel, elaborados de plástico flexible y sellado. En general se prefieren frascos de vidrio en mieles más cremosas o "squezeer" (ver Figura 23) para mieles más líquidas por su pegajosidad y además son más prácticos para utilizar.



Figura 23. Envases "squezeer".

Producción sólo de mieles poliflorales

Una de las principales características que presenta la miel es que pueden ser de muchas variedades, dependiendo de las especies vegetales que la compongan. A través de la denominación de origen de la mieles, mediante ensayo melisopalinológico (definido en capítulos anteriores), es posible caracterizar geográfica y botánicamente la producción de miel y certificarla según su origen botánico (Montenegro, Gómez, Díaz-Forestier, & Pizarro, 2008). Gracias a esto, se puede diferenciar la miel y dar a conocer las propiedades exclusivas que presentan.

Es común que la mayoría de la producción corresponda a mieles poliflorales con precios no tan altos. Estas al no tener un porcentaje mayor al 45% de las especies vegetales que la componen no permiten una alta concentración de las propiedades de cada especie vegetal que presenta; es por eso la importancia en el desarrollo de mieles **monoflorales**, que poseen más del 45% de una especie vegetal y además se comercializan con un mejor precio (Montenegro, Gómez, Díaz-Forestier, & Pizarro, 2008). Entre esta diversidad es posible también tipificar las mieles de acuerdo a su origen geográfico:

Cuadro 11. Tipificación de mieles chilenas según flora melífera y clasificación según especies vegetales (Montenegro, Gómez, Díaz-Forestier, & Pizarro, 2008).

Clase de Miel	Descripción	Tipo Monofloral	Tipo Bifloral	Tipo Polifloral
Endémica	Distribución sólo de Chile	Monofloral endémica	Bifloral endémica	Polifloral endémica
Nativa	Nativas de Chile, pero también presentes de forma natural en otros países	Monofloral nativa	Bifloral nativa	Polifloral nativa
No nativa	Han sido traídas a Chile de forma accidental o deliberada	Monofloral no nativa	Bifloral no nativa	Polifloral no nativa
Mixta	Nativas e intruducidas	4 marcos llenos por ambos costados	Bifloral mixta	Polifloral mixta



Según el mercado, la miel que mejor se comercializa, sobre todo en exportaciones, corresponde a la miel monofloral endémica, donde puede transformarse en productos con denominación de origen, ya que las propiedades se concentran en un solo tipo de especie vegetal y es única del país. Un ejemplo de este tipo corresponde a la miel de Manuka desarrollada a partir del néctar de *Leptospermun scoparium*, endémica de Nueva Zelanda, y su valor comercial alcanza 7 a 10 veces más que las mieles normales para consumo alimenticio (Montenegro, Gómez, Díaz-Forestier, & Pizarro, 2008).

Chile, al tener una amplia zona con aptitud mielífera, presentando una alta variedad vegetacional y climática, es posible lograr una buena producción, donde los resultados estarán relacionados con el manejo productivo del apiario, su ubicación, épocas de cosecha, dinámica de secreción de néctar de las especies, entre otros factores (Montenegro, Gómez, Díaz-Forestier, & Pizarro, 2008).

Baja promoción y publicidad al consumo

Como se mencionaba anteriormente, la cultura del consumo de miel en Chile, es relativamente baja. El mercado de la miel está recién desarrollándose, por lo tanto, es necesario considerar que se deben hacer esfuerzos adicionales para comercializar la miel en nuestro país. No está en el mismo nivel la miel de exportación, ya que los principales compradores, como Alemania por ejemplo, el consumo es bastante más alto, por lo tanto existe una demanda mayor de productos. Sin embargo, es necesario implementar un plan de marketing, para tener una visión clara del objetivo de comercialización que se quiere lograr. Idealmente este plan de marketing debe desarrollar los 4 elementos de la mezcla de marketing, Producto-Precio-Promoción-Plaza dando énfasis a la Promoción, que será la forma que se darán a conocer las ventajas del producto.

Problemáticas en el Consumo

Considerando las problemáticas del rubro, el consumo de la miel ha presentado diversas situaciones que se establecen como determinantes al momento de la comercialización, mencionando principalmente:

Baja diversidad en la forma de consumo de la miel

El consumo se acondiciona principalmente a la miel de tipo untable. Además es de esta forma donde mejor se mantienen sus propiedades nutritivas, conservando su origen absoluto y natural que proviene de la colmena.

Existen otros tipos de consumo de subproductos (mencionados en "situación actual del mercado"), que la sociedad no está familiarizado con ellos, y por ende el consumo es menor.



MANUAL APICOLA_cc.indd 91 20-05-16 10:10



Baja cultura como producto alimenticio

Como mencionábamos anteriormente, la cultura de consumo de miel en nuestro país es baja, este al ser un problema fundamental, afecta directamente al consumo y también a la comercialización. Generalmente el consumo de miel por "gusto" es menor que consumirla por los efectos antibacterianos que posee. Por lo tanto, una tarea importante es mejorar la cultura de consumo de miel en el país, idealmente sería que los consumidores adoptaran un hábito de consumo, no sólo de la miel untable, sino que tengan una idea de la miel en general (como producto alimenticio y como producto cosmético), así puedan consumir todo tipo de productos y subproductos que se pueden obtener de la miel. Con esto se aumentaría el consumo *per* cápita y a su vez la producción nacional.

Pocos productos en el mercado

Es importante que los productores se desarrollen, experimenten nuevas variedades, nuevos formatos, nuevas presentaciones del producto y busquen nuevos nichos en el mercado.

La miel para uso industrial, es el tipo de miel donde es posible generar nuevas formas de consumo, y de distintos formatos, como ingrediente para otros productos que experimentan un proceso industrial, como galletas, yogurt, entre otros, ya mencionados anteriormente.

El precio

El precio es considerado un factor determinante al momento del consumo de los productos. El precio de la miel líquida no es bajo en el mercado, por lo tanto muchas veces la comercialización se enfoca para ciertos estratos sociales, los cuales están dispuestos a pagar por el producto y lo encuentran necesario para su alimentación. No ocurre lo mismo cuando la miel está presente como ingrediente de otros productos, que son de precios más bajos y más accesibles por todos los estratos sociales, siendo más común su consumo. Es por esto que se debe crear valor en función de las necesidades propias que tengan los consumidores.

Gusto y preferencias

No a todas las personas les gusta el sabor de la miel, tienen diferentes opiniones, y generalmente su consumo lo asocian con su beneficio en la salud. Los hábitos de consumo que presenta la sociedad se ve influenciada por el sector geográfico donde esté ubicada. Es por esta razón que se deben desarrollar estrategias de marketing para entender qué clientes y qué consumidores se atenderán, y de este modo, generar nuevos tipos de consumo, no sólo de miel líquida, sino también de otros productos y subproductos antes mencionados.



MANUAL APICOLA_cc.indd 92 20-05-16 10:10



Para el consumo de miel como producto no alimenticio, al dar a conocer las propiedades y beneficios que posee la miel, la preferencia de la sociedad aumentará ya que tendrán los argumentos para elegir con seguridad los productos que tienen en su composición miel.

EXPORTACIÓN DE MIEL EN CHILE

Datos Estadísticos

Durante el 2014, el crecimiento del mercado mundial de miel experimentó un máximo histórico de transacciones, valor cercano a los USD 2.300 millones, en el cual los indicadores más influyentes fueron: altos volúmenes y bajos precios relativos, disminución de importancia de canales tradicionales de comercialización, y consolidación de proveedores de miel (Barrera Pedraza D. , 2015).

Chile se ubicó en el número 21 del ranking internacional de exportaciones, siendo China el país líder en el rubro, con mayor valor y cantidad exportada para el año 2014, seguido por Argentina en el segundo lugar (ITC).

En nuestro país, durante el 2014, se observó un aumento aproximado de 1,14% en el valor total exportado, comparado con lo exportado el año 2013. Sin embargo, ocu-

Gráfico 1. Participación de mercados importadores de miel natural exportada por Chile, 2014 (ITC).

Participación en las exportaciones para Chile, %
60
40
20
0
Alemania
Francia
Luxemburgo
Italia
Suiza
Bélgica
Reino Unido
España
China
Portugal
Países bajos
Estados Unidos de América
Canadá
Perú
Hong Kong, China
Japón
Polonia
Arabia Saudita

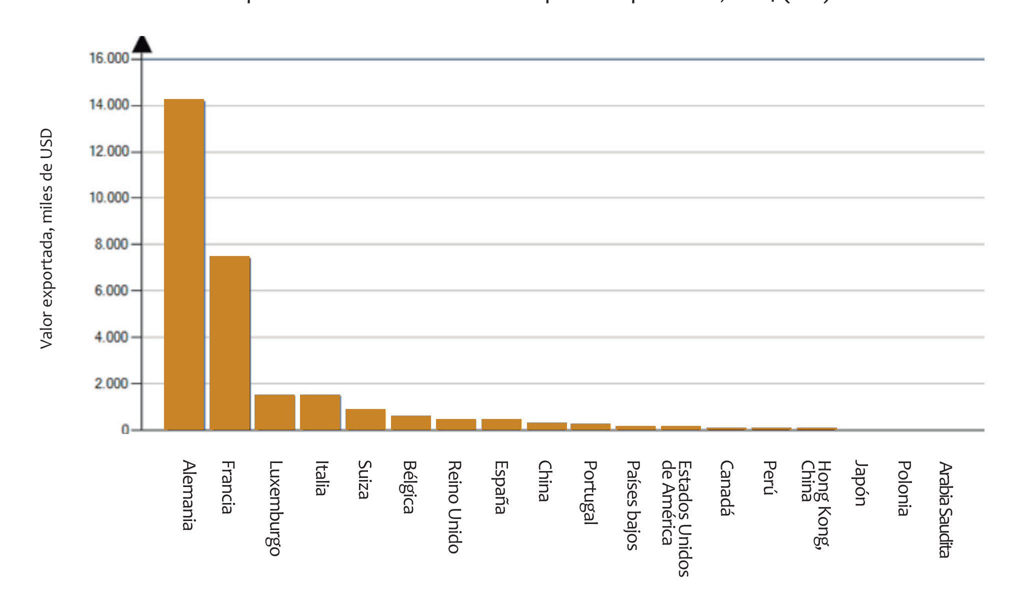
MANUAL APICOLA_cc.indd 93 20-05-16 10:10



rrió una disminución aproximada de un 16,50% en la cantidad exportada. Con esta información es posible visualizar entre los años 2013 y 2014, una mejora en el precio de exportación de la miel natural, aumentando de USD 3,3 a USD 3,9 el precio promedio por kg FOB (ITC).

Del total de las exportaciones de la producción de miel natural de Chile, alrededor del 90% es exportado a la Unión Europea y Estados Unidos (ODEPA) (ITC).

Gráfico 2. Valor de las exportaciones totales (miles de USD) en mercados importadores de miel natural exportada por Chile, 2014 (ITC).





MANUAL APICOLA_cc.indd 94 20-05-16 10:10



Cuadro 12. Indicadores comerciales de los países que participan en las exportaciones de miel natural en Chile, 2014 (ITC).

Importadores	Valor exportada en 2014 (miles de USD)	Saldo comercial en 2014 (miles de USD)	Participación de las exportaciones para Chile (%)	Cantidad exportada en 2014	Unidades de medida
Mundo	27.488	27.483	100	7.034	Toneladas
Alemania	14.141	14.141	51,4	3.613	Toneladas
Francia	7.380	7.380	26,8	1.950	Toneladas
Luxemburgo	1.466	1.466	5,3	354	Toneladas
Italia	1.465	1.465	5,3	396	Toneladas
Suiza	794	794	2,9	207	Toneladas
Bélgica	484	484	1,8	127	Toneladas
Reino Unido	426	426	1,5	64	Toneladas
España	424	424	1,5	104	Toneladas
China	296	296	1,1	73	Toneladas
Portugal	252	252	0,9	63	Toneladas
Países bajos	157	157	0,6	41	Toneladas
Estados Unidos de América	156	151	0,6	39	Toneladas
Canadá	43	43	0,2	3	Toneladas
Perú	3	3	0	0	Toneladas
Hong Kong, China	1	1	0	0	Toneladas

El Cuadro 11 y los Gráficos 1 y 2, dan a conocer los indicadores comerciales de las exportaciones de miel en Chile durante el año 2014. De un total de 7.034 toneladas exportadas, Alemania tiene un rol fundamental en las exportaciones, alcanzando un total de 3.613 toneladas con una participación del 51,4% en el mercado, seguido por Francia con un total de 1.950 toneladas (26,8% de participación). Esta importante cantidad exportada, juega un rol fundamental en los valores totales de exportación, en el cual ambos países superan el 78% de participación en el mercado. Del total de países que participan en las exportaciones (15) un 60% de ellos pertenecen a la Unión Europea (UE), alcanzando un 95,6% del total de la cantidad exportada el 2014. Con estos datos podemos demostrar la gran importancia que presenta la UE en las exportaciones de miel en Chile.



MANUAL APICOLA_cc.indd 95 20-05-16 10:10

Cuadro 13. Exportaciones de miel en Chile de enero a junio 2015, por destino (Barrera Pedraza D., 2015).

País	Volumen (ton)			Volumen (USD - FOB)			Participación en 2015 (%)
	Enero - Junio			Enero - Junio			
	2014	2015	Var. % 15/14	2014	2015	Var. % 15/14	
Alemania	2.336	3.947	69.0	8.893.362	15.907.006	78,9	58.87%
Francia	1.723	1.278	-25.8	6.525.978	5.030.175	-22.9	18.62%
Luxemburgo	187	565	201.7	767.921	2.372.002	208.9	8.78%
Italia	282	396	40.6	1.025.597	1.542.973	50.4	5.71%
República Checa	0	206	-	0	844.673	-	3.13%
Suiza	123	124	0.7	457.844	522.381	14.1	1.93%
Bélgica	107	87	-18,3	405.969	368.694	-9.2	1.36%
España	83	43	.48.8	328.698	175.324	-46.7	0.65%
Paises Bajos	20	41	98.5	78.948	172.125	118.0	0.64%
China	10	21	102.8	39.732	80.570	102.8	0.30%
SUBTOTAL	4.871	6.708	37.7	18.524.049	27.015.922	45.8	99.98%
Otros paises	84	0	-99.9	362.918	4.118	-98.9	0,02%
TOTAL	**4.955**	**6.708**	**35.4**	**18.886.966**	**27.020.040**	**43.1**	**100.00%**

Fuente: Odepa con datos del Servicio Nacional de Aduanas. Sujeto a revisión por informes de variación de valor (IVV).

Considerando los meses de Enero a Junio del presente año, las exportaciones han presentado un importante aumento en relación al mismo periodo durante el año 2014. Los datos que se observan en el Cuadro 12, dan a conocer un aumento del 35,4% del volumen exportado (toneladas) durante el primer semestre; y lo mismo ocurre con el valor total de exportaciones (USD FOB) incrementándose un 43,1% con relación al 2014.

Para el año 2015, aparece República Checa como nuevo país importador de miel chilena, tomando protagonismo entre los países más importantes dentro del ranking de exportaciones, pero aún Alemania y Francia se mantienen líderes en el mercado.

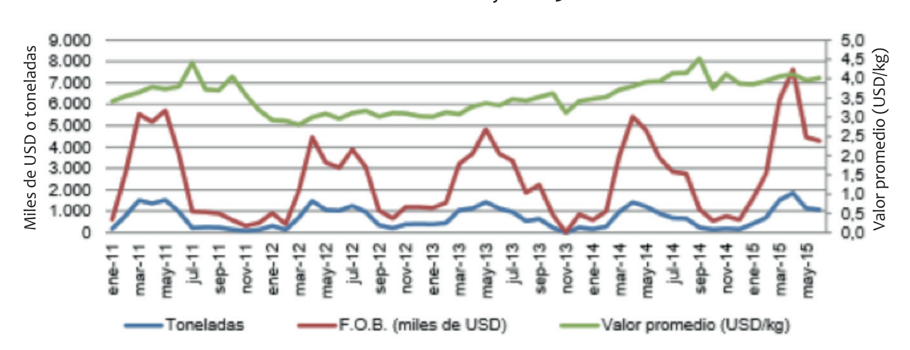
MANUAL APICOLA_cc.indd 96 20-05-16 10:10



Analizando el gráfico 3, es posible observar cierta relación en el peak de las curvas entre el volumen exportado (toneladas) con el valor promedio (USD FOB) dejando en evidencia una oscilación relativamente marcada entre ciertos periodos del año. Por ejemplo, en los primeros meses de cada año existe un aumento en volumen y valor de la exportación, que puede durar alrededor de 6 meses, teniendo meses peak cercanos a los meses de Abril – Mayo.

Esta oscilación se explica por la fecha de cosecha de miel en Chile, que se inicia en los meses de Octubre – Noviembre (como cosecha temprana) y se concentra principalmente entre los meses de Enero a Marzo de cada año (Instituto de Desarrollo Agropecuario, 2007), por lo tanto la comercialización toma protagonismo en los meses siguientes.

Gráfico 3. Evolución mensual de las exportaciones de miel chilena desde Enero 2011 a Mayo 2015.



Fuente: Odepa con datos sel Servicio Nacional de Aduanas.

MANUAL APICOLA_cc.indd 97 20-05-16 10:10



Requisitos para la Exportación

Inscripción en el Registro de Apicultores de Miel de Exportación (RAMEX)

Todos los apicultores que deseen exportar miel, deben estar inscritos en el **Registro de Apicultores de Miel de Exportación**, instrumento creado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), con el objetivo de obtener los documentos necesarios para certificar que la miel a exportar haya sido producida en Chile y cumpla con las exigencias sanitarias y de inocuidad requerida por los Servicios Oficiales de los países de destino (Servicio Agrícola Ganadero).

Condiciones para solicitar Inscripción

Para ingresar al RAMEX, el apicultor, debe cumplir con ciertas condiciones básicas para solicitar la inscripción (Servicio Agrícola y Ganadero):

- No utilizar productos que contengan **nitrofuranos, nitroimidazoles y cloranfenicol**, u otros que el SAG establezca.
- Declarar en oficinas de SAG sospecha de enfermedades apícolas de denuncia obligatoria que no existen en Chile (loque americana, loque europeo, pequeño escarabajo de la colmena y *Tropilaelaps clareae*).
- Comunicar al SAG de forma escrita sí dejó de ser representante legal.
- Declarar solo apiarios en donde se encuentren colmenas de su propiedad.

Inscripción

Una vez verificadas las condiciones de inscripción, el apicultor, independiente de los apiarios que posea, deberá completar el "*Formulario de Registro de Apicultores y Declaración de Apiarios*", y entregarlo en la Oficina SAG correspondiente a donde esté ubicado uno de sus apiarios, o también en las Oficinas del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), quienes la harán llegar a las Oficinas SAG correspondientes (Servicio Agrícola Ganadero, 2011).

Permanencia en RAMEX: Trazabilidad

Para que el apicultor permanezca en el RAMEX, es importante que mantenga actualizado los registros mínimos que utiliza en la producción de miel durante un periodo mínimo de dos años, los cuales serán verificados por el SAG (Servicio Agrícola Ganadero, 2011):

1. Formulario de Registro de Apicultores y Declaración de Apiarios (esta declaración debe ser realizada anualmente el último día hábil de noviembre (Servicio Agrícola y Ganadero)).
2. Registro de Ingreso y uso de Medicamentos de uso Veterinario en Apiarios RAMEX.
3. Registro de Cosecha (eventos registrados mensualmente (Servicio Agrícola y Ganadero)).
4. Identificación de Tambores de Miel según número de lote de producción (RUT de apicultor / número correlativo del apiario de cosecha / mes y



MANUAL APICOLA_cc.indd 98 20-05-16 10:10



año de cosecha (Servicio Agrícola y Ganadero)).

5. Registro de Movimiento de Colmenas (apiario de origen, de destino y cantidad de colmenas que se movieron (Servicio Agrícola y Ganadero)).
6. Registro de Mezcla, Homogenizado y Trasvasije, según "*Requisitos de Establecimientos Exportadores de Miel (REEM)*", cuando realice este proceso.
7. Registro de Origen de la Miel (Servicio Agrícola y Ganadero).

Mediante esta información, es posible mantener en el tiempo y el espacio, la **trazabilidad** del producto, que incluye las características de los apiarios, producción, cosechas y movimientos, en las distintas etapas de producción (Servicio Agrícola y Ganadero).

Requisitos para Establecimientos Exportadores de Miel (REEM)

Todas las personas o sociedades que participen en el proceso de exportación de sus productos, deben cumplir con los requisitos establecidos por el SAG para la incorporación en la cadena exportadora de sus productos, tales como: salas de cosecha, plantas procesadoras, bodegas de acopio, bodegas de exportación de miel de empresas exportadoras. Lo principal es que deben estar inscritas en el "*Listado Nacional de Establecimientos Exportadores de Productos Pecuarios*" (LEEPP), cumpliendo previamente con los requisitos para establecimientos exportadores de miel, y garantizar el origen del producto y las exigencias requeridas por los Servicios Oficiales de los países de destino (Servicio Agrícola Ganadero).

Cabe mencionar que se ha establecido como requisito previo a la exportación de miel, el análisis de sustancias antibacterianas para cada lote de producción a certificar (Servicio Agrícola Ganadero).

Requisitos para Incorporación al "Listado Nacional de Establecimientos Exportadores de Productos Pecuarios" (LEEPP)

Es importante que todos los establecimientos que deseen exportar miel, deban cumplir con los siguientes requisitos (Servicio Agrícola y Ganadero, 2005):

- Contar con una persona designada que actúe como contraparte técnica para el SAG.
- Exportador debe registrar todos los ingresos de miel de sus proveedores a través de planilla "Registro de Origen de la Miel".
- Mantener registro actualizado de sus proveedores.
- Si producto proviene de acopiadores, estos deberán entregar las planillas de "Registro de Origen de Miel" de sus proveedores y es requisito que estén registrados en RAMEX.
- SAG no certificará miel que provenga de apicultores que no estén registrados en el RAMEX.



MANUAL APICOLA_cc.indd 99 20-05-16 10:10

Ingreso al LEEPP

Una vez que el exportador cumpla con los requisitos anteriormente descritos, podrá llevar a cabo el ingreso al LEEPP, para esto deberá presentar en las Oficinas del SAG la siguiente documentación (Servicio Agrícola y Ganadero, 2005):

- Solicitud de Ingreso al "Listado Nacional de Establecimientos Exportadores de Productos Pecuarios".
- Ficha Técnica de su sistema de producción.

Requisitos para Certificación Sanitaria de Exportaciones

1. Identificación del tambor con número del lote de producción o número del lote de homogenización según corresponda (RUT del apicultor o exportador / número correlativo del apiario de cosecha o del lote de homogenización / mes y año de la cosecha o de la homogenización según corresponda.
2. Lista de Pre-embarque con todos los números de lotes que provengan de los tambores que serán destinados a la exportación.
3. Archivador con respaldo de las planillas de Registros de Origen de la Miel, Registros de Homogenización y planilla de Proveedores.
4. Contar con elementos para muestreo de control de residuos: envases, etiquetas para identificación, elemento de toma de muestra de materiales inalterables, lavables y desinfectables.

Exportaciones a la Unión Europea

A partir del "Acuerdo de Asociación UE – Chile del año 2002, Chile y la Unión Europea, comparten una importante relación comercial a través del tratado de libre comercio que permite un flujo de mercancías, servicios y contrataciones, en el cual lidera el mercado agrícola (European Commission, 2015).

Como pudimos observar en el ítem I, el mayor mercado de las exportaciones es hacia países que pertenecen a la Unión Europea (UE). Por lo tanto, a continuación presentaremos los requisitos necesarios y que deben ser considerados al momento de llevar a cabo la exportación de la miel para este destino.

La UE ha desarrollado diferentes certificados para la internación de miel, estos se rigen por el Reglamento 1664/2006/CE. El SAG definió 3 pautas de evaluación para autorizar la exportación de miel según el tipo de establecimiento, y así estos cumplan con los requisitos que establece la UE. Estos documentos deben tener un cumplimiento del 100% de los requisitos definidos como "críticos" (condiciones que garantizan **trazabilidad** en la elaboración del producto apto para consumo humano), y al menos, el 70% de cumplimiento en los requisitos definidos como "no críticos" (Servicio Agrícola y Ganadero).

- Pauta de evaluación para la inscripción y autorización de salas de extracción primarias para RAMEX UE.



- Pauta de evaluación para la inscripción y autorización de sala de extracción comunitaria, sala de homogenizado o mezcla, envasado con destino a la Unión Europea.
- Pauta de evaluación para la inscripción y autorización de bodega de acopio y de exportación con destino a la Unión Europea.

Una vez que los establecimientos aprueben y cumplan lo estipulado en las pautas oficiales del SAG antes mencionadas, serán autorizados por el SAG a través del documento "Autorización como Proveedor de Miel de Exportación a la Unión Europea", y serán evaluados anualmente por la institución (Servicio Agrícola y Ganadero).

Uso de Sala de Extracción Primaria por más de un RAMEX para Exportación a la UE

Según lo establecido por el SAG, una sala de extracción primaria puede ser utilizada por hasta 6 RAMEX, con un máximo de 600 colmenas por sala de cosecha. Para esto, el representante legal debe presentar a la Oficina del SAG que corresponda, una "Declaración de uso de terceros" de sala de extracción primaria, que contiene una lista de apicultores que harán uso de la sala, y el n° de colmenas que presenta.

Presencia de Organismos Genéticamente Modificados (OGM)

Según la Directiva 2014/63/UE del Parlamento y Consejo Europeo (15 de Mayo 2014 con vigencia desde el 23 Junio del 2014) (EUR-Lex, 2015), definen al polen como un componente natural de la miel, y no como un ingrediente, ya que entra en la colmena como resultado de la actividad que realiza la abeja, y no como intervención directa del apicultor en la miel. Entendiéndose como "ingrediente" a "cualquier sustancia que se utilice en la fabricación o elaboración de un alimento, y siga estando presente en el producto terminado, aunque sea en una forma modificada". Por lo tanto, la miel al ser de origen natural, donde su composición o la presencia de componentes específicos son de carácter completamente natural, el polen no es considerado como un ingrediente en el sentido del Reglamento (UE) n° 1169/2011 (Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 2014).

En el caso que la miel a exportar presente polen modificado genéticamente, no es obligatorio mencionar dicha presencia en la etiqueta, **siempre y cuando** cumpla con las siguientes condiciones (Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 2014):

- Polen genéticamente modificado **no exceda el 0,9 % de la miel.**
- Presencia del polen genéticamente modificado en la miel es accidental o técnicamente inevitable.

El SAG posee un programa informático, llamado "Sistema Geográfico de Consulta Apícola Nacional" (SIG Apícola), que permite a los apicultores tener conocimiento de los lugares en donde están ubicados los cultivos OGM autorizados según la



MANUAL APICOLA_cc.indd 101 20-05-16 10:10



ubicación de sus apiarios. Este programa informa sobre la distancia al área de influencia, y dependiendo del tipo de reporte, también se informa la especie y la superficie del cultivo OGM más cercana a la ubicación del apiario indicada por el apicultor. Existen tres tipos de reportes, que están categorizados según la ubicación del apiario en un área de influencia de OGM correspondiente a 10 km a la redonda (Servicio Agrícola y Ganadero):

1. Apiario sin influencia de OGM: Apiario está ubicado a más de 10 km del límite del área de influencia de OGM.
2. Apiario en área preventiva de influencia de OGM: Apiario está ubicado entre 5 y 10 km del límite del área de influencia.
3. Apiario en área de influencia de OGM: Apiario está ubicado dentro de 5 km, correspondiente al **área de riesgo** de influencia de OGM.

Finalmente como pudimos ver en este capítulo, la exportación de miel en Chile es uno de los principales canales de comercialización en el mercado, el cual actualmente demuestra un aumento considerable en el volumen (toneladas) y en el valor (USD FOB) exportado, sobre todo hacia los países de la Unión Europea, especialmente Alemania, que son los países que presentan una importante cultura de consumo de miel. Por lo tanto, para exportar los productos o continuar con la exportación, se debe cumplir con los requisitos que solicitan tanto el SAG en nuestro país, como las exigencias sanitarias y de inocuidad de los mercados extranjeros. No obstante, el compromiso es alto, se debe mantener el buen manejo de la colmena, se debe trabajar de forma estratégica para aumentar la conciencia en la cultura del consumo de la miel, se debe desarrollar y agregar valor a los productos, y también buscar nuevos nichos en el mercado.

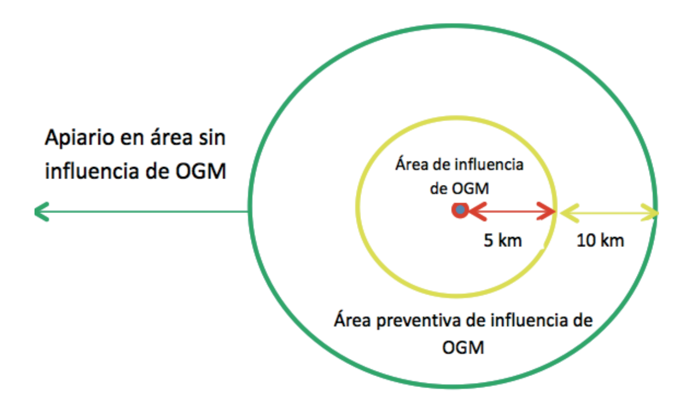


Figura 24. Esquema de áreas de influencia de OGM en apiarios (Servicio Agrícola y Ganadero)





Gloria Montenegro

CAPÍTULO 7

PLAN DE NEGOCIOS PARA PRODUCTOS APÍCOLAS

MARKETING Y COMERCIALIZACIÓN

Marketing

El marketing se refiere a la selección de mercados objetivos para conquistar, mantener e incrementar el número clientes de la empresa a través de la comunicación, generando valor para esta. El objetivo de marketing es conocer y entender al consumidor, detectando sus deseos y necesidades, generando disposición hacia la compra.

Una de las definiciones de Marketing, corresponde al "proceso social y de gestión a través del cual los distintos grupos e individuos obtienen lo que necesitan y desean, creando, ofreciendo e intercambiando productos con valor para otros".

En la antigüedad cada persona producía lo que necesitaba, se autoabastecía y no existía el intercambio. El concepto de mercadotecnia nace con la revolución industrial, ya que el crecimiento de las ciudades y aumento de la población desarrolla nuevas necesidades de vida. En esta etapa, todo lo que se produce se vende. A principios del siglo XX la demanda superaba la oferta y la actividad de marketing se orienta fundamentalmente hacia el producto y su fabricación. En la década de los 70, surge una orientación hacia las ventas, debido a que la oferta comienza a superar la demanda, es decir existen más productos en el mercado que personas dispuestas a adquirirlos; y se requieren de esfuerzos de venta para lograr atraer al consumidor. Luego en los años 70 las empresas comienzan a tomar en cuenta las necesidades y deseos de las personas, orientándose al marketing de personas. Se instala el concepto de segmentación de mercados, tarea fundamental de los ejecutivos de marketing para lograr entender de mejor manera a consumidores, con el objetivo de crear valor a través de productos y servicios.

Consumidor, se refiere a un individuo que adquiere bienes y servicios para su uso personal. Es quien toma la decisión de compra de acuerdo a sus necesidades. Estas son los deseos y anhelos, así como también sus vínculos emocionales con las diferentes marcas existentes. El marketing debe entender y conocer estas necesidades con el objetivo de crear productos que apunten a satisfacerlas, generando



MANUAL APICOLA_cc.indd 103 20-05-16 10:10



como consecuencia mayores ingresos para las empresas. Los nuevos productos y servicios nacen cuando se analizan las necesidades precisas de consumo.

Mercado, es un conjunto de consumidores potenciales que comparten una necesidad o deseo y que están dispuestos a satisfacerlas a través del intercambio de artículos de valor. La función de marketing es administrar los mercados para desarrollar relaciones a largo plazo con los clientes. Las empresas deben buscar a sus clientes, identificar sus necesidades, diseñar una buena oferta de mercado, fijar el precio de venta adecuado, promover, almacenar y despachar. En definitiva capturar el valor de los clientes (Figura 25).

En la década de 1940 se creó la Teoría Jerárquica de las Necesidades, que establece que las personas están motivadas por

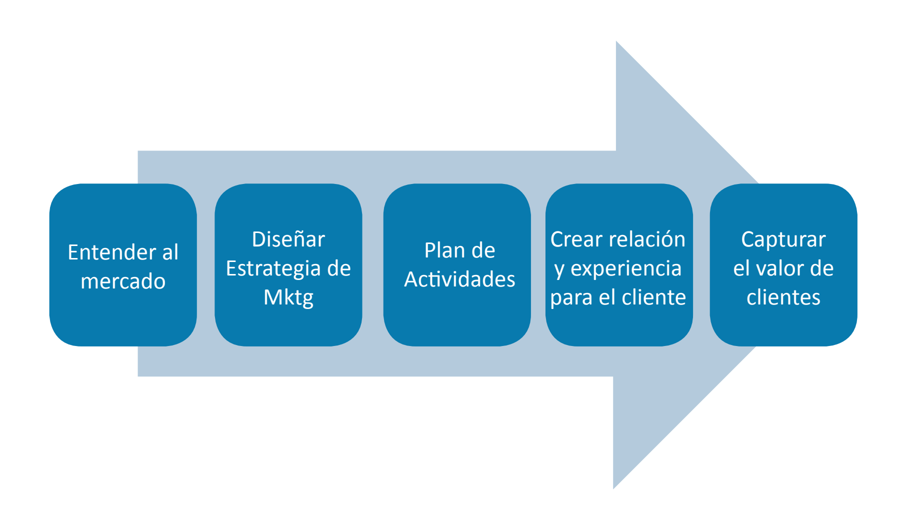


Figura 25. Modelo simple del proceso de marketing para generar valor.



MANUAL APICOLA_cc.indd 104 20-05-16 10:10



diferentes niveles de necesidad. Estas son fisiológicas, de seguridad, de pertenencia, de autoestima y de autorrealización (Figura 26).

El Marketing puede tener diferentes orientaciones en su definición estratégica: a) orientación al producto; cuando la empresa tiene el monopolio del mercado, b) orientación a las ventas; el objetivo principal de la empresa es aumentar la participación de la marca en el segmento de mercado, c) crear valor en función de las necesidades del consumidor. Esta última es la que asegura un crecimiento en el largo plazo, ya que al entregar el valor que el cliente requiere se fideliza al consumidor, lo que hace muy difícil que este se cambie de producto o marca. En este caso se encuentran marcas como Coca Cola, Adidas, Google y Apple, que han sabido interpretar las necesidades de los consumidores y plasmarlas en productos adecuados capturando el valor que el cliente está dispuesto a entregar a cambio de uno de estos productos.

El proceso de comercialización es el flujo de actividades a través de las que se realiza un intercambio de un bien o servicio.

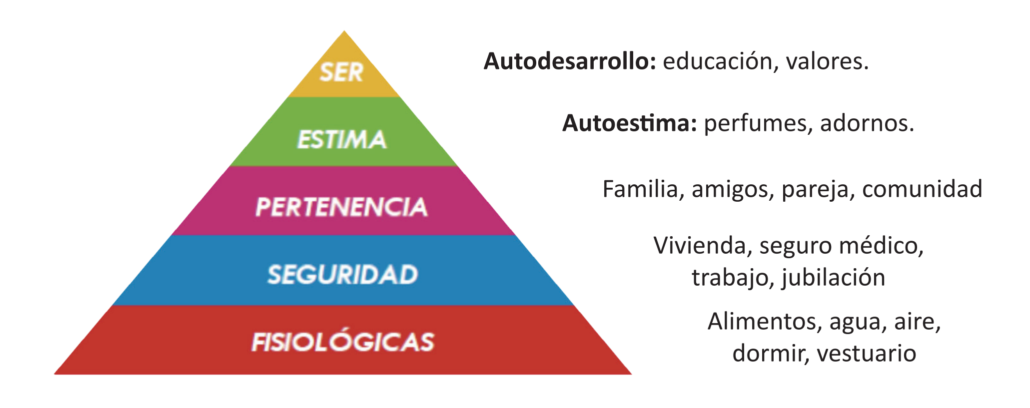


Figura 26. Pirámide de las Necesidades según Maslow.



MANUAL APICOLA_cc.indd 105 20-05-16 10:10

Las técnicas de comercialización se refieren a todos los procesos para introducir y obtener ingresos o ganancias a través de la transacción de productos y servicios en el mercado. En el lugar indicado en el momento adecuado utilizando canales de distribución disponibles con condiciones de venta previamente definidas por la empresa.

El diccionario de Marketing, define a comercialización como: "Proceso por el cual los productos pasan de los centros de producción a sus destinos de consumo, a través de diferentes fases u operaciones de compraventa de mayorista o minoristas".

Los primeros cuatro pasos del proceso de marketing se centran en la creación de valor para clientes. La compañía debe obtener un completo entendimiento del mercado al investigar y determinar las necesidades de clientes y luego administrar esta información en el desarrollo de nuevos productos. La Estrategia de Marketing responde fundamentalmente a **qué** clientes/consumidores atenderé; lo que equivale a la segmentación y cobertura de mercados. Es imposible servir a todos los clientes del universo, por lo tanto los recursos financieros y humanos se deben enfocar en aquellos clientes que se pueden captar de mejor manera. La segunda pregunta de la Estrategia de Marketing es **cómo** puedo atender de mejor manera a los clientes seleccionados/segmentados, que corresponde a la generación de un elemento o atributo diferenciador y el posicionamiento de este en el mercado meta.

Una vez definida la Estrategia de Marketing la empresa debe elaborar el Plan de Marketing, que consiste en desarrollar los cuatro elementos de la mezcla de marketing o las 4 P: Producto, Precio, Promoción y Plaza.

Estrategia de Marketing

En la Estrategia de Marketing los clientes están al centro y el objetivo es crear relaciones en el tiempo con estos. Además debe conquistar constantemente nuevos clientes, mantenerlos y desarrollarlos mediante la entrega de mayor valor. Las empresas deben estar siempre al día en las nuevas tendencias de consumo y en como estas evolucionan, para así lograr responder adecuadamente a sus clientes. Las empresas no pueden satisfacer a todos los clientes por igual, para esto es fundamental la segmentación de mercados, a través de este proceso la empresa seleciona a sus clientes potenciales.

a) Segmentación de Mercado
El mercado está compuesto por diversos tipos de clientes. La Estrategia de Marketing determina en cuál segmento se posicionará el producto. Los consumidores se agrupan en base a diferentes características, ubicación geográfica, aspectos demográficos, psicográficos y conductuales. Un segmento de mercado corresponde a un grupo de clientes que responden de manera parecida a las actividades de marketing. Por ejemplo, los consumidores de productos apícolas buscan satisfacer necesidades de salud, adquiriendo productos

saludables, donde la miel es un producto que entrega bienestar, impactando positivamente en la salud. También involucra el placer a través del consumo de un producto indulgente.

b) Posicionamiento en el mercado
Una vez que la empresa a definido en cuál segmento de mercado ingresará, debe definir su posicionamiento en la mente de los consumidores y respecto de la competencia. El posicionamiento consiste en dar cierta personalidad al producto o servicio, que este ocupe un lugar claro, distintivo y deseable en la mente de los clientes. Es la razón por la cual el consumidor está dispuesto a pagar un poco más por una marca por sobre la otra. Es así, como los productos apícolas chilenos se pueden diferenciar o posicionar en la mente de los consumidores por su origen, calidad, pureza, atributos saludables, factor único, identidad país, etc.

Mezcla de Marketing

La mezcla de Marketing es un conjunto de herramientas que se combinan para generar respuestas en el grupo objetivo y en lograr que el producto o servicio alcance correctamente a este mercado. Esto es desarrollando y combinando las 4P: Producto, Precio, Promoción y Plaza, con el objetivo de que el cliente perciba su valor y desee adquirirlo. Estos cuatro aspectos se deben combinar en forma coherente, alineada y orientada al público objetivo para lograr el éxito comercial (Figura 27).

Producto: ¿Qué es lo que exactamente se vende? ¿Cuáles son sus beneficios? ¿Cuáles son sus características principales? Definición de marca, envase, embalajes, forma de entrega, variedad, calidad, etc.

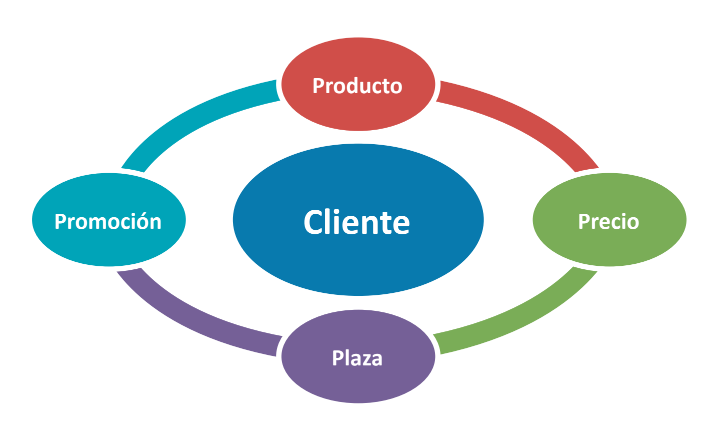


Figura 27. Marketing Mix.



¿Cuál es la propuesta de valor que entrega el producto o servicio? ¿Cuáles son mis atributos y ventajas comparativas? ¿Qué lo hace diferente de la competencia?. Se debe generar una propuesta de valor que se sostenga en el tiempo y sea capaz de capturar el interés del mercado.

Ciclo de vida de un producto

Corresponde al conjunto de etapas por las que atraviesa un producto y se utilizan para anticipar y detectar riesgos y oportunidades de cada etapa. a) Introducción, b) Crecimiento, c) Maduración y d) Declinación (Figura 28).

a) Introducción: es la primera etapa del CVP y se inicia cuanto este es lanzado al mercado. Esta etapa se caracteriza por bajas ventas y utilidades, poca competencia, precios altos, gastos en promoción y distribución son altos. El objetivo principal de la promoción es informar.

b) Crecimiento: luego de la introducción y si el producto logra superar esta etapa, ingresa a la segunda del CVP, crecimiento. Las ventas y utilidades aumentan rápidamente, ingresan nuevos competidores, ingresan nuevos productos similares y la promoción se enfoca en persuadir en pos de la compra. La distribución se intensifica.

c) Maduración: es la tercera etapa del CVP, y el crecimiento se reduce o sigue au-

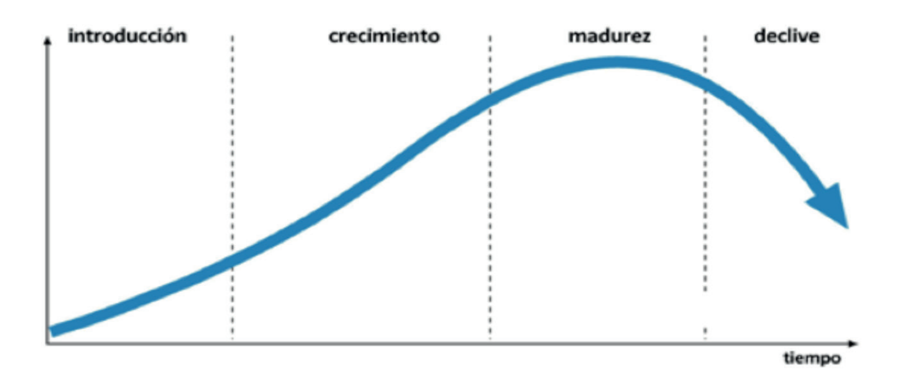


Figura 28. Ciclo de Vida de un producto.



MANUAL APICOLA_cc.indd 108 20-05-16 10:10



mentando a ritmo decreciente hasta que se detiene. Se intensifica la competencia de precios, alta promoción destacando beneficios de la marca.
d) Declinación: es la cuarta etapa del CVP, la demanda disminuye drásticamente llegando a cero. Lo mismo sucede con las utilidades. Casi no existe competencia, o van en decrecimiento. La promoción se reduce a cero. Cuando un producto llega a esta etapa, la empresa debe activar el plan de reemplazo con el objetivo de no perder segmento de mercado.

La compañía debe definir como se distinguirá y diferenciará en el mercado. La propuesta de valor de una empresa es el conjunto de beneficios o valores que promete entregar a clientes para satisfacer sus necesidades.

En la actualidad y dado la alta oferta existente, es clave diferenciarse de los otros fabricantes, la diferenciación se logra creando una propuesta de valor sólida y consistente. Más allá de un producto o servicio los consumidores buscan a una solución a sus problemas. ¿Cuál es la demanda que voy a satisfacer? ¿De qué manera nos relacionaremos y estableceremos la comunicación con nuestros clientes? ¿Cuáles son las empresas que ofrecen el producto que yo ofrezco? ¿Cómo me diferencio de estas? La propuesta de valor debe ser clara, fácil de comunicar, realista y creíble.

Precio. ¿Cuál es el valor del producto o servicio ofrecido? ¿Cuál es el valor de la competencia o productos sustitutos? ¿Cuál será la estrategia de precios definida? ¿Me situaré como el más económico del mercado o bien como un producto altamente exclusivo? Se debe establecer claramente el precio de venta del producto, considerando el precio que los consumidores estarían dispuestos a pagar por él, los costos de fabricación más las ganancias para la empresa. A través del precio de venta se comunica gran parte de nuestra estrategia. Incluye descuentos, plazos de pago, condiciones de crédito, listas de precios por tipo de clientes.

Promoción. Este punto se refiere a la forma en que daré a conocer las ventajas del producto o servicio. ¿Dónde encontraré a mis clientes potenciales? ¿Qué medios de comunicación utilizaré? Medios masivos, medios especializados, medios digitales, etc. Incluye publicidad, ventas, promoción y relaciones públicas.

Plaza. Incluye las definiciones sobre el canal de ventas y las formas de comercialización. Cómo la empresa pone a disposición del cliente el producto o servicio. Incluye canales, cobertura, surtido, ubicaciones, inventario, transporte y logística.



MANUAL APICOLA_cc.indd 109 20-05-16 10:10

Administración del trabajo de Marketing

La administración de proceso de Marketing requiere de cuatro funciones básicas: a) análisis, b) planificación, c) implementación y d) control. Los primero que debe hacer la empresa es la creación del plan estratégico general que se traduce en Plan de Marketing. Luego se convierte este plan en acciones calendarizadas para que sean implementadas. El control, consiste en medir y evaluar resultados de las actividades y tomar medidas correctivas en caso sea necesario.

Implementación de un Plan de Marketing

El Plan de Marketing es una herramienta básica de gestión que fija las diferentes acciones que realiza el departamento de marketing para lograr los objetivos propuestos. Debe estar alienado y coordinado con todos los departamentos de la compañía y enmarcado en el plan estratégico global. Entrega una visión clara del objetivo final y de lo que se quiere lograr definiendo las etapas a cumplir dentro de un plazo establecido, considerando los recursos económicos que se requiere para su implementación.

Contenido de un Plan de Marketing

a) Resumen Ejecutivo: un breve resumen de los principales objetivos a lograr y recomendaciones generales del plan.

b) Situación Actual: describir mercado objetivo y la posición que la empresa ocupa en él. Sus segmentos principales, necesidades del cliente y factores del entorno del marketing que podrían afectar el consumo. Desempeño del producto, ventas netas, margen bruto. Principales competidores y su posición en el mercadeo, su calidad, sus precios, distribución y promoción.

c) Análisis de amenazas y oportunidades (FODA): se evalúan las principales amenazas y oportunidades que el producto enfrentará. El análisis del FODA permite anticipar eventos positivos o negativos en la ejecución del plan.

d) Estrategia de Marketing: de acuerdo a lo descrito anteriormente, consiste en la definición del segmento de mercado meta, su posicionamiento y estrategias específicas para cada elemento de la mezcla de marketing (4P).

e) Plan de Acción: detallar cómo la estrategia se convertirá en un plan de acción. Debe contestar ¿Qué se hará? ¿Cuándo se hará? ¿Quién se encargará? ¿Dónde? y ¿Cuánto es el presupuesto necesario?

f) Presupuestos: detalla los resultados esperados en unidades vendidas, costos de fabricación, distribución y marketing, margen bruto y precio neto de venta promedio o por cada canal de venta.

g) Seguimiento y Control: definir como se controlará el avance y resultados de la implementación, con el objetivo de detectar a tiempo desviaciones importantes respecto del plan.



BIBLIOGRAFÍA

Alfa Group. Innovación en Tecnología Alimentaria. (s.f.). Miel en Polvo. Recuperado el 23 de Septiembre de 2015, de http://www.alfachilena.cl/index.php/es/divisiones-y-productos/naturline/mielenpolvo.html

Aldea P. (2012). Guía práctica para el control de *Varroa destructor.* CEAPI Mayor, Proyecto fondo SAG "Alternativas para el control de *Varroa destructor* en diferentes zonas geográficas de Chile apícola".

Anderson D.L. (2000). Variation in the parasitic bee mite *Varroa jacobsoni* Oud. Apidologie, 31, 281-292.

Bayley L. (1981). Honey Bee Pathology. Academic Press, London, UK.

Ball B.V. (1985). Acute paralysis virus isolated from honey bee colonies infested with *Varroa jacobsoni.* J. Apic. Res. , 24, 115-119.

Barrera Pedraza, D. (2015). ODEPA. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias: http://www.odepa.cl/wp-content/files_mf/1439925292Apicultura2015.pdf

Barrera Pedraza D., & Valdés P. (2014). Miel chilena: consolidación y nuevos mercados. Recuperado el 22 de Septiembre de 2015, de Oficina de Estudios y Políticas Agrarias: http://www.odepa.cl/wp-content/files_mf/1405615620Miel201407.pdf

Bridi R., Montenegro G., Núñez G., Giordano A., Moran-Romero M.F., Jara-Pezoa I., Speisky H., Atala E. y Lopez-Alarcón C. (2015). International Regulations of Propolis Quality: Required Assays do not Necessarily Reflect their Polyphenolic-Related In Vitro Activities. Journal of Food Science. 80(6): C1188-C1195.

De Graaf D., Alippi A., Antúnez K., Aronstein K. (2013). Standard methods for American foulbrood research. Journal of Apicultural Research. 52(1).

De Jong D. (1997). Varroa and other parasites of brood. En: Pests, Predators and diseases of honey bee, third edition, Morse R.A., ed. A.I. Root, Medina, Ohio, USA, 231-279.

De D. y De Jong P.H. (1983). Longevity of Africanized honey bees (*Hymenoptera apidae)* infested by *Varroa jacobsoni* (Parasitiformes Varroidae). J. Econ. Entomol., 76, 766-768.

De Jong P.H. y Goncalves L.S. (1982). Weigth loss and other damage to developing worker honey bees from infestation with *Varroa jacobsoni.* J. Apic. Res., 21, 165-167.

Díaz J., Gómez M. y Montenegro G. (2009). Nectar volumen and floral entomofauna as tool for the implementation of sustainable apicultural management plans in *Quillaja saponaria* Mol. Agroforestry Systems 76(1): 149-162.



MANUAL APICOLA_cc.indd 111 20-05-16 10:10



Directiva del Consejo de la Unión Europea. (2001). Directiva 2001/110/CE del Consejo. Recuperado el 20 de Septiembre de 2015, de EUR-Lex: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0110&from=ES

Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo. (2014). Diario Oficial de la Unión Europea. Recuperado el 20 de Septiembre de 2015, de EUR-Lex: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2014.164.01.0001.01.SPA

Djukic M., Bruzuszkiewicz E., Fünfhaus A., Voss J., Gollnow K., et al (2014). How to kill the Honey Bee Larva: Genomic potential an Virulence mechanisms of *Penibacillus larvae.* PLoS One 9 (3).

EFE Salud. (2014). "*Se presenta un nuevo edulcorante de miel granulada*". Recuperado el 23 de Septiembre de 2015, de http://www.efesalud.com/noticias/nuevo-edulcorante-miel-granulada/

EUR-Lex. (2015). Acceso al Derecho de la Unión Europea. Recuperado el 20 de Septiembre de 2015, de Normas de Etiquetado de la Unión Europea para la Miel: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=URISERV:l21124a

European Commission. (2015). Trade. Recuperado el 20 de Septiembre de 2015, de Export Helpdesk:http://exporthelp.europa.eu/thdapp/display.htm?page=cd%2fcd_Chile.html&docType=main&languageId=en&newLanguageId=ES

García-González E. y Genersch, E. (2013). Honey Bee larval perotrophic matrix degradation during infection with *Paenibacillus larvae*, the aetiological agent of america foulbrood of honey bees, is a key step in pathogenesis. Enviromental Microbiology 15(11), 2894-290.

Godwin M., Van Eaton, C. (2006). Elimination of American foulbrood without the use of drugs: a practical manual for Beekeepers. National Beekeepers Association of New Zealand.

Grimau L., Gómez M., Figueroa R., Pizarro R., Núñez G., Montenegro G. (2014). The importance of weeds as melliferous flora in central Chile. Ciencia e Investigación Agraria. 41 (3): 387-394.

Instituto de Desarrollo Agropecuario. (2007). Plan Nacional de Competitividad Apícola para la Agricultura Nacional Campesina. Recuperado el 25 de Septiembre de 2015, de División de Fomento: http://www.indap.gob.cl/extras/estrategias-por-rubros-2005/Plan_Nacional_Apicola.pdf

Instituto de Salud Pública. (2011). Determinación de Hidroximetilfural en Mieles. Recuperado el 24 de Septiembre de 2015, de Método de Espectrofotometría UV: http://www.ispch.cl/sites/default/files/documento_tecnico/2012/03/PRT-711.02-206%20V0%20Determinaci%C3%B3n%20hidroximetilfurfural.pdf

Instituto Nacional de Normalización. (2007). Proyecto de Norma en Cuenta Pública. Recuperado el 24 de Septiembre de 2015, de Asociación de Empresas de Alimentos en Chile: http://www.chilealimentos.com/medios/2008/e_Normativas_Nacionales/INN/Consulta_Publica/INN_Miel_proyecto_enConsulta_det_Act_Diastasa.pdf

ITC. (s.f.). International Trade Centre. Recuperado el 06 de Septiembre de 2015, de http://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_Graph.aspx

Manual de enfermedades apícolas (2009). Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura (IICA).



MANUAL APICOLA_cc.indd 112 20-05-16 10:10



Manual de la OIE sobre animales terrestres (2004).

Miel Sabinares Arlanza. (s.f.). Miel Sabinares Arlanza. Recuperado el 23 de Septiembre de 2015, de Consejos para comprar una miel de calidad: http://www.mielarlanza.com/es/contenido/?iddoc=70

Ministerio de Salud. (2015). Biblioteca Nacional del Congreso Nacional de Chile. Recuperado el 23 de Septiembre de 2015, de Aprueba Reglamento Sanitario de los Alimentos: http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=71271&idVersion=

Montenegro G., Gómez M., Díaz-Forestier J., y Pizarro R. (2008). Aplicación de la Norma Chilena Oficial de Denominación de Origen Botánico de la Miel para la Caracterización de la Producción Apícola Nacional. Ciencia e Investigación Agraria 35(2): 181-90.

Montenegro G., Gómez M., Casaubon G., Belancic A., Mujica A.M. y Peña R. (2009) Analisys of volatile compounds in three unifloral native Chilean honeys. Phyton- International Journal of Experimental Botany 78: 61-65.

Montenegro G., Rodríguez S., Vio S., Gómez M., Pizarro R., Mujica A.M. y Ortega X. (2010) Investigación científica y tecnológica en productos apícolas. LOM Ediciones, Santiago, Chile.

ODEPA. (s.f.). Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. Recuperado el 6 de Septiembre de 2015, de http://www.odepa.cl/rubro/apicultura/

Ritter W. (1980). Varroasis: A new disease of honey bee *Apis mellifera.* Bee World, 6, 141-153.

Santander F., Fredes C., Nuñez G., Casaubon G., Espinoza M. I. and Montenegro G. (2014). Volatile compounds of unifloral honey and floral nectar from *Quillaja saponaria*. Phyton-International Journal of Experimental Botany 83: 17-26.

Shimanuki H. y Knox D.A. (1991). United States Departament of Agriculture (USDA) Handbook N°. 690.53 p.

Servicio Agrícola Ganadero. (2011). Manual de Procedimiento de Ingreso y Mantención en el Registro de Apicultores de Miel de Exportación. Recuperado el 18 de Septiembre de 2015, de SAG: http://historico.sag.gob.cl/common/asp/pagAtachadorVisualizador.asp?argCryptedData=GP1TkTXdhRJAS2Wp3v88hH4BZhdclDxCR6XKPmjAB0k%3D&argModo=&argOrigen=BD&argFlagYaGrabados=&argArchivoId=41323

Servicio Agrícola Ganadero. (s.f.). Registro de Apicultores de Miel de Exportación. Recuperado el 18 de Septiembre de 2015, de SAG: http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/registro-de-apicultores-de-miel-de-exportacion-ramex

Servicio Agrícola Ganadero. (s.f.). Requisitos para los Establecimientos Exportadores de Miel (REEM). Recuperado el 18 de Septiembre de 2015, de SAG: http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/requisitos-para-los-establecimientos-exportadores-de-miel-reem

Servicio Agrícola y Ganadero. (2005). Manual de Requisitos de Establecimientos Exportadores de Miel. Recuperado el 18 de Septiembre de 2015, de Requisitos de Establecimientos Exportadores de Miel para para Ingresar al Listado Nacional de Establecimientos Exportadores de Productos Pecuarios: http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/requisitos-para-los-establecimientos-exportadores-de-miel-reem

Servicio Agrícola y Ganadero. (s.f.). Condiciones básicas que se deben cumplir para solicitar la inscripción. Recuperado el 18 de Septiembre de 2015, de SAG: http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/condiciones-basicas-que-se-deben-cumplir-para-solicitar-la-inscripcion



MANUAL APICOLA_cc.indd 113 20-05-16 10:10



Servicio Agrícola y Ganadero. (s.f.). Manejo de los Registros. Recuperado el 18 de Septiembre de 2015, de SAG: http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/manejo-de-los-registros

Servicio Agrícola y Ganadero. (s.f.). Requisitos Específicos para Exportar Miel a la Unión Europea. Recuperado el 18 de Septiembre de 2015, de SAG: http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/requisitos-especificos-para-exportar-miel-la-union-europea

Servicio Agrícola y Ganadero. (s.f.). Requisitos para la Mantención en el RAMEX. Recuperado el 18 de Septiembre de 2015, de SAG: http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/requisitos-para-la-mantencion-en-el-ramex

Servicio Agrícola y Ganadero. (s.f.). SIG Apícola. Recuperado el 20 de Septiembre de 2015, de SAG: http://www.sag.cl/ambitos-de-accion/sig-apicola

Sotomayor O. (2014). Director Nacional de INDAP: "Estamos en total sintonía con los apicultores". (J. Castro, Ed.) Chile, Región de la Araucanía.

Universidad de Chile. (2014). Encuesta Nacional de Consumo Alimentario. Informe Final, Universidad de Chile, Facultad de Medicina y Facultad de Economía y Negocios, Santiago.



MANUAL APICOLA_cc.indd 114 20-05-16 10:10

MANUAL APICOLA_cc.indd 115 20-05-16 10:10

MANUAL APICOLA_cc.indd 116 20-05-16 10:10